



universität  
wien

# DIPLOMARBEIT

Titel der Diplomarbeit

## Konfliktfaktor Klima

Sozialwissenschaftliche Analysen zu den Folgen des  
Klimawandels

Verfasserin

Melanie Rückert

angestrebter akademischer Grad

Magistra der Philosophie (Mag.<sup>a</sup> phil.)

Wien, 2010

Studienkennzahl lt. Studienblatt:

A 300

Studienrichtung lt. Studienblatt:

Politikwissenschaft

Betreuerin / Betreuer:

Univ.-Doz. Dr. Hannes Wimmer



## **INHALTSVERZEICHNIS**

<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>III</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis .....</b>	<b>IV</b>
<b>1 EINLEITUNG.....</b>	<b>1</b>
<b>2 KONFLIKTFELD MENSCH - NATUR.....</b>	<b>7</b>
2.1 Energie als substantielle Ressource für die menschliche Entwicklung.....	7
2.2 Zur Konfliktgeschichte von Mensch und Natur.....	11
2.3 Zusammenfassung.....	20
<b>3 DER KLIMAWANDEL – EIN DYNAMISCHER PROZESS .....</b>	<b>22</b>
3. 1 Indikatoren des Klimawandels .....	22
3. 2 Ursachen der Klimakrise .....	28
3. 3 Ausmaß und Folgen der Klimaerwärmung für Mensch und Umwelt .....	33
3.3.1 Derzeitige und prognostizierte Klimaänderungen und deren Auswirkungen .....	33
3.3.2 Risiken durch abrupte Klimaänderungen .....	47
3. 4 Kritische Positionen im Klimadiskurs.....	50
3. 5. Zusammenfassung.....	52
<b>4 PROBLEM- UND KONFLIKTLAGE IM ZUGE DER KLIMAKRISE.....</b>	<b>54</b>
4.1 Die Rolle der Umwelt in der Konfliktforschung .....	54
4.2 Das Konfliktpotenzial des Klimawandels.....	62
4.2.1 Klimainduzierte Konfliktkonstellationen .....	62
4.2.2 Rahmenbedingungen klimabedingter Konfliktkonstellationen ....	72

4.2.3	Tendenzen in der globalen Risikoverteilung.....	76
4.2.4	Zur Charakteristik klimawandelinduzierter Konfliktodynamiken....	83
4.2.5	Wirkungszusammenhänge zwischen Klimawandel und internationaler Stabilität .....	85
4.3	Zusammenfassung.....	91
<b>5</b>	<b>DAS ZUSAMMENSPIEL SOZIOKULTURELLER UND WIRTSCHAFTSPOLITISCHER DYNAMIKEN .....</b>	<b>93</b>
5.1	Der Versuch einer globalen Steuerung der Klimapolitik .....	96
5.2	Die Kritik an der neoliberalen Selbststeuerung globaler Kräfte .....	101
5.3	Die Grenzen der Lernfähigkeit von Gesellschaften .....	104
5.4	Zusammenfassung.....	107
<b>6</b>	<b>RESÜMEE.....</b>	<b>109</b>
	<b>LITERATURVERZEICHNIS .....</b>	<b>112</b>

## **ABBILDUNGSVERZEICHNIS**

<b>Abbildung 1:</b> Darstellung des Strahlungshaushalts in Verbindung mit dem Treibhauseffekt .....	23
<b>Abbildung 2:</b> Beispiele für Auswirkungen der Klimaerwärmung in Abhängigkeit von der Temperaturzunahme .....	38
<b>Abbildung 3:</b> Das mögliche Konfliktpotenzial des Klimawandels mit besonderem Fokus auf staatliche Funktionen.....	74
<b>Abbildung 4:</b> Prognostizierte klimabedingte Konfliktkonstellationen in ausgewählten Regionen.....	77
<b>Abbildung 5:</b> Mögliche sicherheitsrelevante Auswirkungen des Klimawandels und Vorschläge zur Risikominimierung .....	89
<b>Abbildung 6:</b> Schematische Darstellung von anthropogenen Antrieben und Auswirkungen des Klimawandels sowie von Reaktionen darauf..	95

## **ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS**

AOSIS	Alliance of Small Island States
CDM	Clean Development Mechanism
CH <sub>4</sub>	Methan
CO <sub>2</sub>	Kohlendioxid
COP	Conference of the Parties
ENCOP	Environment and Conflicts Project
FCKW	Fluorchlorkohlenwasserstoffe
H <sub>2</sub> O	Wasserdampf
IAC	InterAcademy Council
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
JI	Joint Implementation
N <sub>2</sub> O	Lachgas
OPEC	Organization of Petroleum Exporting Countries
PBL	Netherlands Environmental Assessment Agency
ppb	parts per billion
ppm	parts per million
SRES	Special Report on Emissions Scenarios
UNEP	United Nations Environment Programme
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change
UNHCR	United Nations High Commissioner for Refugees
USA	United States of America
WBGU	Wissenschaftlicher Beirat Globale Umweltveränderungen

## **1 EINLEITUNG**

Der Klimawandel – ein Phänomen, welches angesichts seiner Vielfältigkeit und der Komplexität damit verbundener Prozesse schwer zu erfassen ist. Die mediale Aufbereitung dieser Thematik lässt den Leser im Ungewissen. Über Prophezeiungen von Katastrophen bis hin zu vorübergehender Ignoranz steht die persönliche Beurteilung der tatsächlichen Verhältnisse in der Bredouille.

Eine unbefriedigende Situation und deshalb gleichsam Anreiz dafür, sich näher mit dem Thema Klimawandel auseinanderzusetzen.

Tatsächlich sind die Auswirkungen des Klimawandels bereits heute Realität, entgegen der öffentlichen Wahrnehmung, welche die Effekte der globalen Erwärmung in ferner Zukunft und aus der Sichtweise der „westlichen“ Zivilisation einer räumlichen Distanz begreift. In manchen Regionen sind die Folgen der Klimaveränderung allerdings bereits spürbar. Diese nehmen angesichts des rapide fortschreitenden Klimawandels weiter zu und wenn sich anfänglich auch einige positive Aspekte ergeben, so ist langfristig mit negativen Auswirkungen weltweit zu rechnen.

So wird im Laufe des 21. Jahrhunderts ein Temperaturanstieg von 1,8° C bis 4,5° C prognostiziert. Das erscheint im ersten Moment nicht viel, hält man sich aber vor Augen, dass zwischen der letzten Eiszeit und dem heutigen Klima nur wenige Grade Temperaturunterschied bestehen, erweist sich eine derartige Temperaturzunahme als drastisch. Insofern, als sich die Ursachen des Klimawandels auf die ressourcenintensive gesellschaftliche Lebensweise im Zuge der Industrialisierung zurückführen lassen, welche auf den massiven Verbrauch fossiler Energieträger aufbaut und damit als Hauptursache für die globale Erwärmung gilt, wirken die dadurch ausgelösten Klimaänderungen gleichermaßen auf die bestehenden Lebensbedingungen der Menschen zurück.

Auf Basis fundierter wissenschaftlicher Prognosen wird deutlich, dass sich die Verfügbarkeit von lebensnotwendigen Ressourcen verändern wird. Auch die Intensität und Häufigkeit von Naturkatastrophen wird zunehmen. Menschliche Gesellschaften sind in ihrer Lebensweise existenziell von den jeweiligen Umweltbedingungen abhängig und geraten angesichts der bereits einsetzenden und zukünftigen Klimaänderungen zunehmend unter Druck. Die Folgen von klimabedingten Umweltveränderungen könnten die Anpassungsfähigkeit von

gesellschaftlichen Strukturen überfordern und tief greifende Krisen mit destabilisierendem Potenzial nach sich ziehen.

In Zusammenhang mit den vorangegangenen Überlegungen soll innerhalb dieser Arbeit aus einem friedenswissenschaftlichen Interesse heraus folgende **Fragestellung** bearbeitet werden:

- Inwiefern können die Auswirkungen des Klimawandels als Potenzial für gesellschaftliche Konfliktodynamiken angesehen werden?

Diese Fragestellung ist bewusst sehr offen gehalten und es werden im Vorfeld auch keine Hypothesen gebildet, um der Vielseitigkeit dieser Thematik möglichst viel Raum zu geben. Im Laufe der Arbeit eröffnen sich unterschiedliche Aspekte – einigen wird weiter nachgegangen, andere werden am Rande erwähnt. Zentral ist die friedens- und konfliktwissenschaftliche Perspektive auf die komplexen Zusammenhänge der Entstehung gesellschaftlicher Konfliktodynamiken. Dieser Fokus in Verbindung mit den Einflüssen des Klimawandels bildet eine Orientierung für die Analyse innerhalb der vorliegenden Arbeit.

Der **methodische Zugang** erfolgt mittels kritischer Analyse des durch intensive Literaturrecherche gewonnenen Materials. Die sozialwissenschaftliche Perspektive ermöglicht eine interdisziplinäre Herangehensweise, die angesichts dieser breiten Thematik unumgänglich ist. Für die Bearbeitung der Fragestellung ist der Einbezug von historischen Aspekten ebenso relevant wie naturwissenschaftliche Fakten zum Klimawandel im Rahmen der Klimaforschung. Im Mittelpunkt stehen die rezenten Ausführungen innerhalb der Sozial-, Geistes-, und Kulturwissenschaften zur Ursachen- und Folgenforschung des Klimawandels. Bezogen auf die Fragestellung liegt hier der besondere Fokus im Bereich der Friedens- und Konfliktforschung.

Zentrale Quellen sind der 4. Sachstandsbericht des international anerkannten Zwischenstaatlichen Ausschusses für Klimaänderungen (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC), sowie die Ausführungen des Wissenschaftlichen Beirats der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU, mit Sitz in Berlin) dar. Darüber hinaus wird im Wesentlichen der Stand der



sozialwissenschaftlichen Forschung zum Konfliktpotenzial des Klimawandels im Rahmen dieser Arbeit abgebildet, auch durch den Bezug auf verschiedene einschlägige Studien.

Dabei ist zu beachten, dass die sozialwissenschaftliche Bearbeitung des Klimawandels als Forschungsbereich noch in ihren Anfängen steht. Lange Zeit war die Klimafolgenforschung als Domäne der Naturwissenschaften angesehen. Zum Teil auch durchaus zu Recht – bedarf der Nachweis der globalen Erwärmung als tatsächliche Realität doch einer fundierten naturwissenschaftlichen Beweislage.

Angesichts der Brisanz dieser Thematik und der damit einhergehenden Auswirkungen auf menschliche Gesellschaften, sind jedoch mehr und mehr die VertreterInnen der Sozialwissenschaften gefragt, ihren Teil beizutragen. Ihre Bedeutung erschließt sich nicht nur durch die Analyse der Ursachen und Folgen des Klimawandels, sowie den Umgang damit in Zusammenhang mit menschlichen Gesellschaften, sondern auch durch die Notwendigkeit der Übersetzung abstrakter naturwissenschaftlicher Fakten in greifbare und verständliche Tatsachen, um ein dem Thema angemessenes öffentliches Bewusstsein zu schaffen. Davon ausgehend wird gleichsam von einer „Bringschuld“ (Welzer/Soeffner/Giesecke 2010: 16) der Sozial-, Geistes- und Kulturwissenschaften gesprochen und das berechtigterweise, angesichts der weitläufigen Veränderungen im Zuge des fortschreitenden Klimawandels. In diesem Sinne soll auch diese Arbeit einen Beitrag dazu leisten, vor allem im Hinblick auf das mögliche Konfliktpotenzial des Klimawandels.

Zuvor soll zunächst ein kurzer Abriss über den **Aufbau der Arbeit** gegeben werden.

Nach der Einleitung in die Thematik werden im zweiten Kapitel die Zusammenhänge zwischen Mensch und Natur herausgearbeitet. Zentrale Charakteristika der Mensch-Umwelt-Interaktion werden durch die Hereinnahme der Geschichte der Menschheitsentwicklung herausgearbeitet, ausgehend von Jäger und Sammler-Gesellschaften bis zur Industriegesellschaft, vor allem im Hinblick auf den Einfluss von Umweltbedingungen und den gegebenen klimatischen Verhältnissen. Die Entwicklung des Menschen in Auseinandersetzung mit der Umwelt wird hierbei mit Fokus auf die Herausbildung

verschiedener Wirtschaftsformen zur Energiegewinnung behandelt. Diese stehen in engem Zusammenhang mit den unterschiedlichen menschlichen Kulturformen, welche die verschiedenen Anpassungsstrategien an Umweltbedingungen entscheidend prägen und gleichermaßen Rückwirkungen auf die Umwelt selbst haben.

Insofern veränderte Umweltbedingungen grundlegende Bedeutung für die Entwicklung und das Überleben des Menschen haben, kann die Interaktion zwischen Mensch und Umwelt als ständige Konfliktbeziehung verstanden werden, zwischen den Bedürfnissen des Menschen einerseits und den natürlichen Abläufen andererseits, die wiederum durch menschliches Eingreifen beeinflusst werden.

Der Einfluss des Menschen auf die Umwelt im Rahmen seiner wirtschaftlichen Tätigkeit und dem damit verbundenen Energieverbrauch steht in engem Zusammenhang mit dem Phänomen Klimawandel und bildet damit den Übergang zum dritten Kapitel, in welchem die wesentlichen Indikatoren der sukzessiven Klimaänderung ausführlich erklärt werden. Zum besseren Verständnis wird hier zunächst das Klimasystem der Erde und seine zentralen Einflussgrößen und Abläufe dargestellt. Auf Basis der rezenten wissenschaftlichen Erkenntnisse werden die mit der globalen Erwärmung assoziierten bereits einsetzenden und zukünftigen Klimaänderungen und deren Folgen illustriert. Auch die verschiedenen Antriebe für die Klimaerwärmung finden hier in Form von natürlichen und anthropogenen (menschlichen) Ursachen Erwähnung. Der Fokus in diesem Kapitel liegt auf den von den Auswirkungen des Klimawandels betroffenen Ökosystemen und Umweltbedingungen, welche für die menschliche Gesellschaft von besonderer Relevanz sind. Darüber hinaus werden die mit dem Klimawandel zusammenhängenden Auswirkungen im Hinblick auf regionale Unterschiede herausgestellt, wobei sich erhebliche Differenzen ergeben. Neben den sukzessiven langfristigen Klimaveränderungen wird auch das Risiko abrupter Klimaänderungen und die damit verbundenen drastischen Folgen diskutiert. Abschließend werden kritische Positionen im Diskurs um den Klimawandel erwähnt.

Im vierten Kapitel wird auf Basis der in Kapitel drei erfolgten Ausführungen zu den Folgen des Klimawandels für den Menschen der Frage nach dem möglichen Zusammenhang zwischen klimabedingten Auswirkungen und gesellschaftlichen

Konfliktdynamiken nachgegangen. Ausgehend vom Bereich der Umweltkonfliktforschung, können die hier bereits herausgestellten Verknüpfungen zwischen Umweltbedingungen und ihrem Potenzial für Konfliktentwicklungen, in weiterer Folge auch in Zusammenhang mit dem Klimawandel angewendet werden. Allerdings weisen sich die Auswirkungen des Klimawandels im Vergleich zum Einfluss der Umweltzerstörung als Schwerpunkt der Umweltkonfliktforschung durch einige spezifische Qualitäten aus, die es bei der Analyse zu beachten gilt. Im Zentrum stehen hier bestimmte Folgen des Klimawandels, die für gesellschaftliche Systeme besonders relevant sind. Diese werden im Zusammenhang mit der Einflussnahme der Klimaveränderungen auf mögliche gesellschaftliche Destabilisierungsprozesse hin untersucht.

In Anlehnung an die Erkenntnisse im Rahmen der Umweltkonfliktforschung kann auch hier auf spezifische Kontextfaktoren sozioökonomischen und politischen Charakters verwiesen werden, welche für die Entstehung von Konflikten von grundsätzlicher Bedeutung sind. Darauf beziehend werden mögliche Konfliktrisiken in Zusammenhang mit den prognostizierten Klimänderungen und deren regionale Ausprägung vorgestellt und anschließend die Reichweite des Risikopotenzials diskutiert. Den Abschluss bildet der Versuch einer Einschätzung des Risikopotenzials vom Klimawandel als Konfliktfaktor, sowie der Verweis auf das im Vordergrund stehende humanitäre Krisenpotenzial des Klimawandels.

Das fünfte Kapitel nimmt Bezug auf die makrosozialen, -politischen und -ökonomischen Dimensionen des Klimawandels mit Fokus auf dem gesellschaftlichen Umgang damit. Hier werden kritische Ansätze angesprochen und Fragen der Gerechtigkeit im Sinne einer Verantwortungsethik aufgeworfen. Zunächst erfolgt ein Überblick über den momentanen Stand der internationalen Klimaschutzpolitik, welche in engem Zusammenhang mit wirtschaftlichen Interessen steht. Hier kann im Sinne der Verantwortung für den Klimawandel an die Ausführungen des zweiten Kapitels zur Industriegesellschaft angeknüpft werden, welche, aufgrund ihrer exzessiven Ressourcennutzung in Zusammenhang mit Konsummustern, einer nachhaltigen Entwicklung zum Schutz des Klimas entgegensteht. Die Rolle der Industriegesellschaft und ihre Beziehung zur Umwelt wird hier einer kritischen Betrachtung unterzogen, mit dem Versuch, eine angemessene Werthaltung zu entwickeln, die sich von Extrempositionen abgrenzt und dennoch ein Bewusstsein für die eigene Verantwortung schafft.

Das letzte Kapitel fasst in Form eines Resümees einige der zentralen Erkenntnisse zusammen, die im Zuge der Auseinandersetzung mit dem Thema gewonnen wurden, besonderes Augenmerk gilt dabei der anfangs erwähnten Fragestellung.

Abschließend soll noch erwähnt werden, dass innerhalb dieser Arbeit auf eine geschlechtergerechte Schreibweise geachtet wird.

## 2 KONFLIKTFELD MENSCH - NATUR

Um eine Vorstellung davon zu gewinnen, wie komplex die Zusammenhänge zwischen Natur und Mensch und ferner der Kultur sind, wird eine ungefähre Klärung dieser umfassenden Begriffe an den Anfang des Kapitels gestellt. Infolgedessen werden die zentralen Charakteristika der Mensch-Umwelt-Interaktion beschrieben. Darauf aufbauend folgt ein Abriss der Entwicklung der Menschheit mit Betonung auf den Einfluss von Umweltbedingungen.

### 2.1 Energie als substanzielle Ressource für die menschliche Entwicklung

Kultur und Natur sind facettenreiche und historisch gewachsene Begriffe, über deren Definition innerhalb der Geisteswissenschaften keine Einigkeit besteht. Im Folgenden werden Ansätze der Auseinandersetzung mit diesen Begriffen innerhalb des US-amerikanisch-europäisch dominierten wissenschaftlichen Diskurses wiedergegeben. Darüber hinaus existieren vollkommen differente Konzeptionen zu Natur und Kultur in verschiedenen Gesellschaften, welche in den jeweiligen Weltbildern verankert sind. Keine dieser Vorstellungen besitzt allgemeine Gültigkeit, sondern ist vielmehr Ausdruck einer kulturspezifischen Sichtweise. (Mader 2002: 184) Insofern sind auch die folgenden Ausführungen entschieden von einem westlichen kulturellen bias geprägt, auf den hingewiesen werden soll.

Beginnend mit dem Begriff der **Natur** (lat. natura, von nasci, „geboren werden, entstehen“) lassen sich im historischen Abriss vier Entwicklungen nachzeichnen, die das neuzeitliche Verständnis entscheidend geprägt haben. Zum griechischen Wort physis gehört alles, was sich bewegt beziehungsweise als Veränderung angesehen wird. Die physis ist damit „die Gesamtheit dessen, was entsteht und vergeht“ (Bargatzky 1986: 16). Der Mensch und auch die Vorstellung von etwas Göttlichem stehen nicht etwa außerhalb der physis, sondern sind in dieses Konstrukt miteingebunden. Der griechische Begriff der physis erhielt durch die Römer mittels der Übersetzung in natura einen Bedeutungswandel. Zum einen wurde der Aspekt des Entstehens betont und andererseits wurde der Natur ein teilweise sachlicher Charakter zugeschrieben. Damit geht die Vorstellung von der Natur als Besitz des Menschen einher, über den nach Belieben verfügt werden

kann. Der jüdisch-christliche Schöpfungsglaube schließlich entmythologisiert den Naturbegriff. Das Göttliche ist nicht mehr in der Natur enthalten, sondern Gott wird als Schöpfer aller Lebewesen und auch der Natur selbst aufgefasst. Mit der Aufwertung der Handarbeit im Christentum gegenüber dem Gebrauch von Sklaven in der Antike wird die Grundlage zur Ausbeutung der Natur mithilfe der Technik gelegt. Das Bibelzitat „Macht euch die Erde untertan“ (ebenda: 17) verdeutlicht diese Vorstellung. René Descartes entwickelt auf Basis dieser Anschauung seine dualistische Metaphysik, deren Einfluss nachhaltig bis in heutige Welt- und Naturverständnisse hineinreicht. Hierbei geht es um die Teilung des Seins in *res cogitans* (die denkende Sache) und *res extensa* (die ausgedehnte Sache). Der Mensch vereint beide Teile in sich: Das Denken ist ausdehnungsloser Geist und der Körper und analog dazu die Natur sind *res extensa*. Natur als *res extensa* wird als geometrische Dimension verstanden und ist messbar. Damit wird der Naturbegriff in der Neuzeit auf „eine messbare Sache“ reduziert, in die der Mensch eingreift und von der er sich abhebt. Davon wurden auch andere Unterscheidungen wie etwa die zwischen Naturwissenschaften und Geisteswissenschaften oder Natur und Kultur abgeleitet. (Bargatzky 1986: 15-17) Der Begriff der Natur bleibt demnach stets an historische Kontexte und weltanschauliche Sichtweisen gebunden und ist daher als äußere Existenzbedingung des Menschen in einer bestimmten historischen Situation zu verstehen. Damit einher geht die moderne integrative Vorstellung von der Natur „als System vielfältig in sich gegliederter und sich selbst regulierender Ganzheiten“ (Kaasch/Kaasch 2009: 9). Weiter gefasst und in diesem Sinne geeigneter für die Auseinandersetzung mit den Wechselwirkungen zwischen Natur und Mensch ist der Begriff der Umwelt, welche den Menschen und sein Wirken in Verbindung mit der Natur explizit miteinbezieht. Die Umwelt

„wird als die Gesamtheit aller Prozesse und Räume definiert, in denen sich die Wechselwirkung zwischen Natur und Zivilisation abspielt. Der Begriff Umwelt [...] schließt alle natürlichen Faktoren ein, welche von Menschen beeinflusst werden beziehungsweise diese selbst beeinflussen.“ (Kappas 2009: 248)

Der Begriff der **Kultur** hat analog zum Begriff der Natur ähnlich vielfältige Differenzierungen in seiner historischen Gewachsenheit erfahren. Unter Kultur (lat. *cultura*, von *colere*, „pflegen, bebauen“) wurde zunächst Ackerbau und Viehzucht verstanden. Im Folgenden entwickelte sich die Vorstellung einer *cultura animi* im

Sinne von philosophischer „Bildung und [...] Erziehung zum geselligen Leben und zur Kenntnis der Künste“ (Beer 2006: 60). Im 18. und 19. Jahrhundert wurde Kultur auf Basis dieser Interpretation synonym mit Zivilisation gebraucht. Eine der ersten Definitionen des Kulturbegriffs stammt von Edward Tylor als „that complex whole which includes knowledge, belief, art, morals, law, custom, and any other capabilities and habits acquired by man as a member of society“ (Tylor 1958: 1, zit. nach Beer 2006: 61f.). Obwohl es sich hierbei um eine teils überholte Definition handelt, hat die Auffassung Tylors großen Einfluss bis heute. Zwei zentrale Bedeutungen des Kulturbegriffs werden meist parallel gebraucht: Kultur einerseits

„als universales, tradiertes Organisationsprinzip aller menschlichen Gesellschaften [und andererseits] wird sie ihrem sich unterscheidenden Inhalt nach als Charakteristikum bestimmter Gesellschaften verstanden und dann abgrenzend für einzelne Ethnien, Regionen, Nationen oder historische Perioden verwendet.“ (Beer 2006: 62)

Kultur wird demnach als soziales Erbe verstanden, welches nicht angeboren ist, sondern erlernt werden muss und überindividuell ist. Des Weiteren ist sie historisch entstanden und besteht aus verschiedenen Merkmalen, Kenntnissen, sowie Verhaltensroutinen und Gewohnheiten des Menschen. Kultur ist nicht einheitlich, sondern in sich als differenziert zu verstehen und auch nach Außen hin nicht vollkommen abgegrenzt, sondern vielmehr mit anderen Kulturen vernetzt. Generell ist die Fähigkeit, Kultur zu entwickeln, als entscheidendes Merkmal des Menschen anzusehen. (ebenda: 66f.)

Wo liegt nun der Zusammenhang zwischen den Begriffen Natur und Kultur in Bezug auf den Menschen? Von der bereits erwähnten vorwiegend im westlichen Diskurs verbreiteten Dichotomie Natur – Kultur leiten sich unterschiedliche Betrachtungsweisen ab. Zum einen werden Natur und Kultur als gegensätzlich betrachtet wie etwa bei der Gegenüberstellung von Natur- versus Kulturwissenschaften, andererseits besteht die Vorstellung von Natur und Kultur in wechselseitiger Bedingtheit. Darüber hinaus wird Natur als ursprünglich Gegebenes betrachtet, während Kultur als das verstanden wird, was Menschen daraus gemacht haben. (Mollenhauer 2009: 14)

Schließlich lässt sich der Zusammenhang zwischen Natur und Kultur in Bezug auf den Menschen insofern erfassen, als dass die Natur einerseits selbst Teil des Menschen als Lebewesen ist und gleichzeitig den Lebensraum im Sinne von Umwelt darstellt, in welchem die Wechselwirkungen zwischen Natur und Mensch

stattfinden. Die Fähigkeit des Menschen, Kultur in Abhängigkeit von seiner Umwelt im Sinne der verfügbaren natürlichen Ressourcen zu entwickeln ist wiederum Bestandteil seiner Natur. „Der Mensch steht daher in jenem Spannungsfeld von Natur und Kultur.“ (Kaasch/Kaasch 2009: 10) Im konkreten Sinne heißt das, dass der Mensch als biologisches Lebewesen

„den Bedürfnissen seines Körpers und den Zwängen der Umwelt unterworfen ist. [Durch die Fähigkeit zur Kulturbildung sowie das Denkvermögen verfügt er allerdings über] ein Höchstmaß an Entscheidungs- und Handlungsfreiheit, [mit deren Hilfe er] den Zwängen, die Einfluss auf [sein Überleben] haben, entgegenwirken [kann]“ (Casimir 2006: 341).

Der Mensch stützt sich in Auseinandersetzung mit der Umwelt auf bereits gemachte Erfahrungen und daraus gewonnenem Wissen sowie auf neu erlernte Strategien auf Basis von Versuch und Irrtum (ebenda).

Als kleinster gemeinsamer Nenner im Zusammenhang zwischen Natur und Kultur in Bezug auf den Menschen ist die **Energie** zu nennen, denn sie „ist das treibende Moment aller Naturprozesse“ (Scheffran 2010: 333) und damit die Voraussetzung für die Entwicklung allen Lebens auf der Erde und dadurch auch des Menschen und der Gesellschaft. Diese Tatsache wird im Folgenden anhand grundlegender natürlicher Energieprozesse ausführlicher erklärt.

Alle lebenden Systeme wie auch Ökosysteme sind zur Aufrechterhaltung ihrer Struktur sowie im Hinblick auf ihr Wachstum und ihre Entwicklung auf Energiezufuhr und auf die Umwandlung von Energieformen angewiesen. Für das bessere Verständnis von ökologischen Zusammenhängen soll hier ein kurzer Abriss über den Energiekreislauf in der Biosphäre wiedergeben werden.

Auf die äußerste Schicht der Lufthülle der Erde strahlt regelmäßig Sonnenenergie, wobei ein Großteil davon wieder zurückreflektiert wird und das Übrige vom Boden und den Gewässern absorbiert wird. Pflanzen nutzen die Sonnenenergie in Verbindung mit Salzen, Wasser und Kohlendioxid im Rahmen der Photosynthese und bauen Körpersubstanz auf. Diese Form der autotrophen Ernährungsweise befähigt sie zur Primärproduktion, da Pflanzen organisches (pflanzliches) Material durch Photosynthese erzeugen. Tiere hingegen sind bis auf einige Ausnahmen heterotroph und ernähren sich damit von organischem Material, wobei hier eine Einteilung in Pflanzenfresser (phytophag), Tierfresser (zoophag) und Allesfresser (Omnivore) sowie nekrophage Arten getroffen wird, welche sich von totem organischem Material ernähren. Die in den Pflanzen enthaltenen organischen Stoffe werden von den Primärkonsumenten (Pflanzenfressern) in arteigene



Substanzen umgewandelt und bilden wiederum die Nahrungssubstanz der Sekundärkonsumenten (Fleischfresser). Dieser Verlauf der Nahrungsenergie durch mehrere verschiedene Organismen wird als Nahrungskette bezeichnet. Die Gesamtmenge der lebenden Substanz eines Ökosystems nennt man Biomasse, wobei unter Ökosystem jede Einheit verstanden wird,

„die alle Organismen in einem gegebenen Areal umfaßt und die mit der physikalischen und chemischen Umwelt in Austausch steht, so daß ein Energiefluß klar definierter Nahrungsketten, Mannigfaltigkeit der biologischen Beziehungen und Stoffkreisläufe schafft“ (Odum 1980: 10, zit. nach Bargatzky 1986: 68).

Im Zuge der Nahrungskette verliert die Nahrungsenergie durch die Lebenstätigkeit der verschiedenen Organismen aufgeteilt in Wärme und Abfallstoffe sukzessive an Energie. Trotz des ständigen Materie- und Energieaustauschs mit der Umwelt in Form von Verfalls- und Syntheseprozessen erhalten lebende Systeme wie zum Beispiel Ökosysteme ihre Struktur im Sinne eines Fließgleichgewichts und sind dadurch auch in der Lage, Veränderungen zu widerstehen und das Gleichgewicht zu halten. Diese Fähigkeit biologischer Systeme wird als Homöostase bezeichnet, wobei dieses Prinzip der Natur je nach Intensität der Einflüsse auch an die Grenzen seiner Flexibilität stößt. (ebenda: 72-74; 84)

Im Hinblick auf die Flexibilität natürlicher Systeme gegenüber Veränderungen ist der Mensch im Laufe seiner Entwicklung zu einer immer gewichtigeren Einflussgröße natürlicher Prozesse geworden. Naturenergie wird mittels Energietechniken durch den Menschen für seine sozialen und kulturellen Entwicklungsprozesse genutzt (Scheffran 2010: 333). Diese sind durch ein beständiges Zunehmen von Wissen, Macht und Energieausnutzung durch den Menschen gegenüber der Umwelt charakterisiert, was wiederum Rückwirkungen auf die Umwelt selbst hat (Bargatzky 1986: 85f.). Ein Versuch der Nachzeichnung dieser Entwicklung wird im anschließenden Kapitel unternommen.

## **2.2 Zur Konfliktgeschichte von Mensch und Natur**

Nachdem der Zusammenhang zwischen Natur und Kultur mit dem Menschen als Bindeglied angesprochen wurde, soll nun näher auf die Entwicklung der Menschheit in Abhängigkeit von der Umwelt unter besonderer Berücksichtigung der klimatischen Bedingungen eingegangen werden. Dabei sind die Herausbildung der menschlichen Spezies und der damit verbundenen

biologischen Merkmale nicht Teil der Analyse. Der Fokus liegt hingegen auf der Entwicklung des Menschen in Auseinandersetzung mit der Umwelt im Sinne der Herausbildung verschiedener Wirtschaftsformen zur Energiegewinnung und damit verbundener Existenzsicherung. In Anlehnung an die Forschungstradition der Kulturökologie liegt das Interesse in der Analyse der

„wechselseitig[en] Abhängigkeit zwischen Kulturen und ihrer natürlichen Umwelt [und geht dabei der Frage nach], wie weit menschliche Kulturformen durch die Art der Auseinandersetzung mit der natürlichen Umwelt geprägt werden und wie weit diese Kulturformen wiederum ihre natürliche Umwelt prägen“ (Bargatzky 1986: 13).

Diese Annäherung mag evolutionstheoretischen Ansätzen ähneln, es sei jedoch explizit betont, dass es sich hier nicht um eine lineare Vorstellung von evolutionärer Entwicklung handelt, bei der eine Einteilung in mehr oder weniger fortschrittliche und mit subjektiven Bewertungen behaftete Entwicklungsstufen des Menschen in Verbindung mit verschiedenen Wirtschaftsformen getroffen wird. Vielmehr soll der Verlauf des Gebrauchs von Energie aus der Natur durch den Menschen im Laufe der Geschichte in Abhängigkeit von den Umweltverhältnissen anhand verschiedener Wirtschaftsformen nachgezeichnet werden.

Die Natur bietet grundlegende wirtschaftliche Ressourcen in Form von Rohstoffen für das Überleben von Menschen. Dementsprechend steht die „Interaktion von Mensch und Natur [...] in allen Gesellschaften im Mittelpunkt menschlichen Seins“ (Mader 2002: 183). Die Besiedlung unterschiedlicher Regionen auf der Erde erforderte gewisse Anpassungsleistungen des Menschen (Casimir 2006: 346). Diese verschiedenen Strategien in Zusammenhang mit spezifischen wirtschaftlichen Prozessen sind insofern eng mit den jeweiligen Umweltbedingungen verknüpft, als dass „eine der grundlegendsten und damit wichtigsten Funktionen wirtschaftlichen Handelns in der direkten oder indirekten Gewinnung von Nahrung [besteht], wobei der Beschaffung der benötigten Energie eine zentrale Rolle zukommt“ (ebenda: 347). Die in der wissenschaftlichen Literatur auftretenden zunächst starren Klassifikationssysteme von Wirtschaftsformen werden zunehmend durch die Annahme von fließenden Übergängen zwischen den einzelnen Typen abgelöst, was der Realität eher entspricht (Bollig und Casimir 1987; Rao 1993, zit. nach Casimir 2006: 346). Diesen Umstand bestätigt auch die Überzeugung, dass die soziale oder kulturelle Entwicklung der Menschheit als abseits der biologisch-organischen Evolution zu

verstehen ist und nicht etwa als lineare Fortsetzung derselben (Liessmann 1985: 208). Die Interaktion der verschiedenen soziokulturellen Gruppen mit der Umwelt erfolgt auf sehr unterschiedliche Art und Weise. In dieser Hinsicht kann demnach nicht von „kulturellen Anpassungen“ gesprochen werden, denn auch innerhalb bestimmter Regionen sind mehrere Möglichkeiten der Nutzung der Umwelt durch den Menschen nachgewiesen. (Bargatzky 1986: 39f.) Die Reaktion auf wechselnde Umweltverhältnisse erfolgt in Form von Anpassungsstrategien wie beispielsweise die Regulation der Gruppengröße oder Mobilität. Die Auswirkungen dieser veränderten Umweltbedingungen auf menschliche Gruppen hängen unter anderem von der jeweiligen Dauer, Intensität und Verbreitung ab, während die Effektivität der Anpassungsmechanismen der Menschheit etwa mit der Widerstandsfähigkeit, Stabilität, Flexibilität und Vulnerabilität sozialer Systeme zusammenhängt. (Hassan 2009: 45) Was die Herausbildung sozialer Strukturen und politischer Organisationsformen betrifft, so wird in der Literatur kein direkter Zusammenhang mit Umwelteinflüssen angenommen, wohl aber eine indirekte Beeinflussung über die verschiedenen Wirtschaftsweisen, die in Auseinandersetzung mit der Umwelt entwickelt werden. Das Aufkommen verschiedener sozialer Strukturen in unterschiedlichen Regionen wird in Verbindung mit den jeweiligen Wirtschaftsformen als Folge der Ressourcensicherung und Ressourcenmaximierung aufgefasst, aber auch in Zusammenhang mit mehreren anderen Faktoren wie zum Beispiel der demographischen Entwicklung oder dem Gebrauch neuer Techniken. (Casimir 2006: 350; Sanderson 2007: 290f.) Der Fokus dieses Kapitels liegt jedoch nicht auf der Entwicklung sozialer Strukturen, sondern auf der Auseinandersetzung der Menschheit mit und in Abhängigkeit von den jeweiligen Umweltverhältnissen in Form von wirtschaftlicher Tätigkeit.

Nach Abschluss der biologisch-organischen Evolution des Menschen bis zum heute bestehenden Endprodukt *Homo sapiens sapiens* vor etwa 40 000 Jahren in der Steinzeit sind menschliche Gruppen zunächst in Form von **Jäger und Sammler- Gesellschaften** organisiert (wie auch bereits vorherige Menschenarten). Die Menschen ernähren sich vom Sammeln von Früchten und dem Jagen wilder Tiere. Entscheidende Entwicklungen im Rahmen dieser Wirtschaftsform sind der Gebrauch von Werkzeugen aus Holz und Stein sowie der

kontrollierte Umgang mit Feuer. (Kappas 2009: 253f.) Jäger und Sammler-Gesellschaften bestanden aus einer geringen Zahl an Gruppenindividuen, um je nach Gegebenheiten in der Umwelt wie etwa im Falle einer Nahrungsknappheit in andere Gebiete wandern zu können. Ihre mobile Wirtschaftsform entspricht folglich der Perspektive des zwangsläufigen Ortswechsels. (Hassan 2009: 47)

Die wesentlichen Energiequellen innerhalb dieser Lebensweise waren Feuer und die menschliche Arbeitskraft. Der Gebrauch von Feuer als Wärmequelle ermöglichte überdies die Wanderung und das Überleben der Menschen auch in kälteren lebensfeindlichen Gebieten. Somit konnte sich der Mensch in Folge umfangreicher Wanderungsbewegungen, mit Ausnahme der vollständig vereisten Antarktis, auf der ganzen Welt ausbreiten. (Kappas 2009: 254)

Die klimatischen Verhältnisse in der Steinzeit sind von wechselnden und teilweise abrupten Extremen in verschiedenen Regionen gekennzeichnet. Generell weißt das Ende des quartären Eiszeitalters (Pleistozän) gegenüber dem vor ca. 10 500 Jahren einsetzenden Holozän deutlich niedrigere Temperaturen auf (in manchen Regionen im Mittel ca. 7-10°C weniger als heute) und damit auch deutlich geringere Niederschlagsmengen. (ebenda: 267)

Die Anpassungsstrategien der Jäger- und Sammlergesellschaften an die wechselnden Umweltverhältnisse beziehen sich demnach im Wesentlichen auf deren Mobilität sowie die Erzeugung von Wärmeenergie.

Das so genannte holozäne Optimum bezeichnet einen markanten Temperaturanstieg vor etwa 10 000 Jahren, der für die nächsten 5000 Jahre anhielt und erhebliche Auswirkungen auf die Verteilung der Klima- und Vegetationszonen der Erde hatte. Durch das wärmere und feuchtere Klima verkleinerten sich die Flächenanteile von Wüstengebieten, die Waldgrenze veränderte sich und der tropische Regenwald breitete sich aus, während die asiatischen Steppen an Fläche abnahmen. Des Weiteren kam es zu einem Anstieg des Meeresspiegels und damit zu einer Reduktion von Landflächen in Folge der abschmelzenden Gletscher. In diese Zeit fällt auch die Herausbildung der heutigen Küstenform und Küstenlinie. Mit dem Rückgang der Steppenvegetation starben die für den Menschen wichtigen großen Säugetiere wie etwa Mammuts aus. Der Verlust dieser existenziellen Nahrungsquellen fällt mit dem Ende der alt-steinzeitlichen Epoche der Jäger und Sammler zusammen. (Kappas 2009: 256)

Die Menschen sind nun immer stärker auf die Nutzung von Tieren und Pflanzen angewiesen und verändern sich im Zuge der so genannten **neolithischen (jungsteinzeitlichen) Revolution** vor ca. 10 000 Jahren von nomadisierenden Jägern und Sammlern zu sesshaften Viehzüchtern und Ackerbauern. Begünstigt durch die Wärmezunahme und damit verbundene erhöhte Niederschläge entwickelte sich auf Basis von gezieltem Pflanzenanbau und der Domestizierung von Tieren die **Agrargesellschaft**. (ebenda: 259f.) Kennzeichnend sind hier vor allem der enorme Anstieg der Weltbevölkerung in Folge der verbesserten Versorgungslage und der Beginn der Herausbildung staatlicher Strukturen. Größere Siedlungen entstanden vor allem in niederschlagsreichen Regionen sowie entlang von Flüssen, in Oasen und in Küstenregionen. Dabei behielten manche Gruppen in bestimmten Regionen den nomadischen Lebensstil bei oder kombinierten die nomadische und sesshafte Lebensweise. (Hassan 2009: 48; 50)

Die sesshafte Besiedlung Ägyptens beispielsweise erfolgte vor rund 7 000 Jahren entlang des Nils. Sie bestand aus einer Mischung von verschiedenen Gruppen mit diversen Wirtschaftsformen wie Jagen, Fischen, sowie Viehzucht und Ackerbau in Verbindung mit der Bildung von größeren Dörfern vor allem im Nildelta. Vor etwa 5000 Jahren erfolgte der Wandel von einzelnen schwach organisierten Dörfern in Richtung einer staatlichen Gesellschaft. Die Transformation hin zur Agrargesellschaft bildete dabei die ökonomische Basis der ägyptischen Zivilisation. Eine ähnliche Entwicklung vollzog sich auch in Mesopotamien, wobei diese durch eine weitaus längere Dauer gekennzeichnet ist. Die Entwicklung der Menschen in beiden Regionen ist jedoch aufs Engste mit den ertragreichen Flächen an großen Flüssen verknüpft. Im Gegensatz zu Ägypten und Mesopotamien waren Nordafrika und das südwestliche Asien von weniger fruchtbaren Ebenen und Flüssen geprägt. Diese Regionen mit begrenztem produktiven Potenzial wurden von niederschlagsabhängigem Ackerbau und nomadisierender Herdenhaltung dominiert. Verbesserungen der landwirtschaftlichen Produktion wurden durch spezialisierte Techniken des Anbaus und der Bewässerung erreicht wie etwa dem Bau von Dämmen oder Terrassierung. Die überwiegend von der Viehzucht lebenden Nomaden waren wiederum durch ihre Mobilität weniger von den herrschenden klimatischen Umweltverhältnissen abhängig. (ebenda: 53-55)

Der Zeitraum der letzten 5 000 Jahre bis zum so genannten Modernen Optimum um etwa 1850 ist von einem ständigen Wechsel von länger andauernden wärmeren (Optimum) und kälteren (Pessimum) Klimaphasen sowie niederschlagsärmeren und –reicheren Zeiten geprägt. (Kappas 2009: 257) Die Einflüsse dieser Umweltverhältnisse waren regional unterschiedlich ausgeprägt und hatten demnach auch unterschiedliche Auswirkungen auf Zivilisationen und Gesellschaften in den jeweiligen Gebieten.

Auf Basis neuer Techniken und der Zunahme der Bevölkerung ist die landwirtschaftliche Produktion in weiten Teilen der Welt in zunehmend großem Stil möglich. Im Zuge dessen wird der Mensch selbst erstmalig zum Klimafaktor und verursacht Veränderungen in der Umwelt, in dem er ganze Landstriche und Wasserläufe für seine Zwecke umformt. Ein weiterer wichtiger Faktor ist der Abbau und die spezialisierte Bearbeitung von Metallen zur Herstellung von Werkzeugen und Waffen. Blütezeiten der Menschheit in dieser Periode sind beispielsweise die Zeit der Hochkulturen, die Römerzeit sowie das Mittelalter.

Die wechselnden längeren Temperaturperioden der letzten 5 000 Jahre hatten beispielsweise in Europa über die Jahrhunderte umfassende Wanderungsbewegungen aufgrund physischer und sozialer Krisen wie etwa Nahrungsmittelknappheit und die Verbreitung von Krankheiten in Zusammenhang mit Missernten zur Folge. (ebenda: 259-261) Auch führen diese Entwicklungen zu einer verstärkten Abwanderung der Bevölkerung in die Städte, in denen allerdings ebenfalls eine schlechte Versorgungslage herrscht und zusätzlich Hygieneprobleme bestehen, was Ende des 17. Jahrhunderts zu einem drastischen Bevölkerungsrückgang in Europa sowie großen Auswanderungsbewegungen in die „Neue Welt“ führt. Im 18. Jahrhundert ist aufgrund der Erfolge in der Weiterentwicklung der Medizin bei der Bekämpfung von Krankheiten wiederum ein drastischer Bevölkerungszuwachs zu verzeichnen. Analog dazu wird im Zuge der ersten Agrarrevolution die seit dem Mittelalter praktizierte Dreifelderwirtschaft durch die Fruchtwechselwirtschaft ersetzt, welche massive Ertragssteigerungen in der Landwirtschaft nach sich zieht. (Kappas 2009: 266f.)

Was die in dieser Zeit vorherrschenden Energieformen betrifft, so konzentriert sich die Produktion hauptsächlich auf tierische und menschliche Arbeitskraft sowie zum Teil auf Wasserkraft und zu einem geringen Teil auf Windkraft. Der Großteil des Energiebedarfs wird durch Holz gedeckt. (ebenda: 262)

Im späten 18. Jahrhundert kommt es durch die Erfindung der Dampfmaschine und damit der Verbindung von fossilen Brennstoffen und Kraftmaschinen zu einem weiteren entscheidenden Umbruch innerhalb der Geschichte der Menschheit – der **industriellen Revolution**. Zunächst wurde ausschließlich Steinkohle für den Antrieb von Maschinen verwendet, welche bereits im 13. Jahrhundert abgebaut wurde, jedoch innerhalb der Periode der Agrargesellschaften kaum genutzt wurde. Kohle ermöglichte nun den Abbau von Metallen und die Stahlerzeugung in großem Umfang. Des Weiteren machte die Erfindung des Kunstdüngers im Zuge der zweiten Agrarrevolution die durch die Fruchtwechselwirtschaft teilweise ausgelaugten Böden wieder ertragreich. Damit ging die Einführung neuer Produktionsmethoden wie die Massentierhaltung einher. Neue Maschinen und Techniken in der Landwirtschaft leisteten einen weiteren Beitrag zu einem Strukturwandel in Richtung von Großbetrieben. Folgen dieser Entwicklung waren ein Anstieg der Bevölkerung und zunehmende Landflucht. (Kappas 2009: 266f.)

Im 20. Jahrhundert schließlich erfolgte der fortschreitende Wechsel von Kohle auf Erdöl und Erdgas und gleichzeitig die Weiterentwicklung der landwirtschaftlichen Produktion im Rahmen der dritten Agrarrevolution in Richtung einer zunehmenden Mechanisierung und einer weiteren Ertragssteigerung. Erdöl und Erdgas zeigten sich als wesentlich kostengünstiger im Abbau und Transport als auch in ihrer Effizienz für die Produktion von Waren und Gütern im großen Stil. Damit war der Wechsel von ehemals ausschließlich regenerativen Energiequellen wie Holz, Wind und Wasser hin zu überwiegend nicht-erneuerbaren Energieformen einhergehend mit einer Vervielfachung des Energieverbrauchs vollzogen. (ebenda)

Was die klimatischen Verhältnisse dieser Zeit anbelangt, so herrscht nach einer kälteren Periode seit etwa 1850 das so genannte Moderne Optimum, welches sich durch kontinuierliche Erwärmung charakterisiert und auch in der Gegenwart anhält. Dieser Anstieg der Temperatur ist in den letzten hundert Jahren auf globaler Ebene zu verzeichnen, wobei es sich in den letzten vierzig Jahren um einen wesentlich rasanteren Temperaturanstieg handelt. (Kappas 2009: 262f.) In diesem Zusammenhang spricht man von einem Klimawandel, dessen Beschreibung im anschließenden Kapitel erfolgt. Bezogen auf die Entwicklungen um die Zeit der industriellen Revolution, wird den gegebenen Umweltverhältnissen entscheidendes Gewicht, vor allem im Hinblick auf die erfolgten Innovationen im landwirtschaftlichen Bereich, zugesprochen.

Dieser kurze Abriss der Geschichte der Menschheit hinsichtlich der Entwicklung wirtschaftlicher Prozesse ist ein Versuch, den Einfluss der jeweiligen herrschenden Umweltbedingungen einschließlich der klimatischen Verhältnisse herauszustreichen. Ereignisse wie kürzer oder länger andauernde Temperaturschwankungen in Zusammenhang mit Niederschlagsmengen können einerseits Auswirkungen im globalen Ausmaß haben und andererseits regionale oder lokale Effekte (Hassan 2009: 43). Die Menschheit als Teil der Nahrungskette greift je nach unterschiedlicher Wirtschaftsform mehr oder weniger in den natürlichen Energiekreislauf ein, in dem durch den Gebrauch von Ressourcen und deren Weiterverarbeitung Energie transformiert und damit die Umwelt umgestaltet wird (Bargatzky 1986: 60). Der Mensch reagiert auf Veränderungen der Umwelt auf Basis von erlerntem Wissen oder innovativen Anpassungsstrategien im Rahmen der Möglichkeiten der jeweiligen sozialen Gruppe und ist dabei mehr oder weniger erfolgreich (Casimir 2006: 341). Der Niedergang mancher Gesellschaften wird jedoch nicht explizit mit klimatischen Veränderungen in Verbindung gebracht, denn selbst unter ungünstigen Umweltbedingungen ist der erfolgreiche Umgang damit als in erster Linie abhängig von vielfältigen Variablen einschließlich der sozialen Verhältnisse innerhalb bestimmter Gesellschaftsstrukturen zu verstehen (Hassan 2009: 56; 61).

Hassan liefert dahingehend in seinen Ausführungen ein eindrucksvolles Beispiel anhand des ägyptischen Königreichs und seinem Untergang. In Folge der reduzierten Überflutungen durch den Nil kommt es in dieser Region in Zusammenhang mit Hungersnöten und Unruhen innerhalb der Bevölkerung zu einem Zusammenbruch der Herrschaftsverhältnisse für die Dauer der folgenden Jahrzehnte. Er führt diese Entwicklung jedoch nicht auf die veränderten Umweltgegebenheiten an sich zurück, sondern hauptsächlich auf das soziale System, welches durch die Ausbeutung des bäuerlichen Standes und der vorhandenen Ressourcen zugunsten einer in Luxus lebenden Elite charakterisiert ist. Von diesem Kollaps erholte sich das Land erst im Laufe von zwei Jahrhunderten, obwohl die Überflutungen durch den Nilfluss bereits nach wenigen Jahrzehnten wieder dem zuvor gewohnten Lauf folgten. Insofern betrachtet der Autor in erster Linie interne Faktoren im Sinne einer schlecht organisierten Herrschaftsstruktur, welche die bestehenden Verhältnisse für die Folgen der



klimatischen Veränderungen angreifbar machte, als ursächlich für diese Entwicklung. (ebenda: 57f.; 61)

Nachdem deutlich gemacht wurde, dass verschiedene gesellschaftliche Gruppen in jeweiligen Regionen der Welt zu unterschiedlichen Zeiten in vielfältiger Weise auf veränderte Umweltbedingungen reagiert haben, muss schließlich ergänzend betont werden, dass diese spezifischen Typen der Wirtschaftsführung in differenzierter Form weiterhin Bestand haben. Im Folgenden werden diese Gesellschaften in ihren Lebensräumen kurz dargestellt. Grundlage dafür bilden die Ausführungen von Martin Rössler, einem Vertreter der Wirtschaftsethnologie (Rössler 2006: 106-110):

Die unter dem Begriff der Generalisierten Nahrungssuche zusammengefassten Wirtschaftsformen heutiger Gesellschaften weisen deutliche Ähnlichkeiten mit den früheren Jäger und Sammler- Gesellschaften auf. Sie kommen ausnahmslos in Regionen vor, welche durch extreme Umweltbedingungen charakterisiert sind wie etwa Wüsten, der tropische Regenwald und die Arktis. Innerhalb dieser Klimazonen ist Nahrungsproduktion nicht oder nur sehr begrenzt möglich, weshalb die Gruppen zahlenmäßig sehr klein sind und sich durch eine hohe Mobilität auszeichnen.

Der extensive Bodenbau oder auch Feldbau ist in unzähligen Varianten in den tropischen Regionen Afrikas, Südostasiens, Lateinamerikas und im Pazifik verbreitet. Diese auf Brandrodung und Wanderfeldbau basierende Wirtschaftsform verbunden mit temporärer oder dauerhafter Sesshaftigkeit stellt eine effiziente Anpassung an die jeweiligen Umweltverhältnisse dar. Ergänzend werden Jagd und Fischfang betrieben oder domestizierte Tiere gehalten sowie zusätzlich Pflanzen gesammelt. Diese Gesellschaften sind zahlenmäßig deutlich größer, jedoch ist das Verhältnis der Gruppe zur Umwelt sehr labil, da die Flexibilität dieser Wirtschaftsform unter ungünstigen Umweltbedingungen äußerst gering ist.

Der intensive Bodenbau oder auch Ackerbau weist als Produktionsform neben der Domestikation von Pflanzen und Tieren die gezielte Kontrolle der Bewässerung und spezialisierte Techniken zur Bodenbearbeitung auf. Die Bewirtschaftung großer Felder in Verbindung mit hohen Bevölkerungsdichten erfordert permanente Sesshaftigkeit. Diese Wirtschaftsform ist gegenüber wechselnden Umweltbedingungen relativ unempfindlich und infolgedessen in allen Regionen

der Welt mit ausreichend Wasservorkommen und entsprechenden Vegetationsperioden, mit Ausnahme des extremen Nordens, vertreten.

Unter Hirtentum oder Pastoralismus sind vielfältige Erscheinungsformen nomadisierender oder sesshafter Gesellschaften sowie kombinierte Lebensweisen zusammengefasst, welche in Gebieten vorkommen, in denen weder die Nahrungsproduktion noch die Nahrungssuche in ausreichendem Maße dauerhaft möglich ist wie etwa Trockensavannen oder Hochgebirge in Europa, weiten Teilen Asiens und Afrikas sowie Südamerika. Je nach Region werden Herden von bestimmten Tieren gehalten, wobei die daraus gewonnen Produkte wie Milch, Fleisch und Häute weiter verarbeitet werden. Hirtennomaden wandern in Zyklen je nach Vorkommen von Wasser und Weide und sind neben der Haltung von Viehherden als Nahrungsgrundlage auf die Erzeugnisse aus dem eigenen Bodenbau angewiesen oder sie erwerben diese durch Handel.

Da diese Gesellschaften teilweise wie erwähnt unter prekären Umweltbedingungen leben, sind sie auch besonders anfällig für die Folgen des Klimawandels, was allerdings an späterer Stelle erörtert wird.

## **2.3 Zusammenfassung**

Der Mensch steht als Teil der natürlichen Energiekreisläufe im Schnittpunkt von Natur und Kultur. Die Menschen gewinnen in Abhängigkeit von und Auseinandersetzung mit ihrer Umwelt Energie zum Zweck des eigenen Überlebens und nehmen damit je nach Ausmaß Einfluss auf natürliche Prozesse, in dem sie die eigene Umwelt nach ihren Bedürfnissen umformen. Die verschiedenen Wirtschaftsformen spiegeln die bis heute unternommenen Anpassungsleistungen der Menschheit an spezifische Umweltverhältnisse wieder. Veränderte Umweltbedingungen haben entscheidende Bedeutung für die Entwicklung und das Überleben des Menschen. Insofern kann die Interaktion von Mensch und Umwelt als ständige Konfliktbeziehung verstanden werden zwischen den Bedürfnissen des Menschen einerseits und den natürlichen Abläufen andererseits, die durch sein Eingreifen verändert werden.

Das Ausmaß des menschlichen Einflusses auf die Umwelt vor allem im Sinne des mit der wirtschaftlichen Tätigkeit verknüpften Energieverbrauchs wird in Zusammenhang mit dem Klimawandel in Richtung einer rasanten globalen

Erwärmung in den letzten Jahren diskutiert. Im Laufe der Geschichte erfolgt in weiten Teilen der Welt ein Wechsel von regenerativen zu nicht-erneuerbaren Energieträgern. Ihnen wird ein maßgeblicher Anteil an der zunehmenden Erwärmung der Erde zugesprochen. Voraussetzung für das Verständnis dieser Dynamik ist eine genaue Darstellung der Ursachen und Folgen des Klimawandels im anschließenden Kapitel.

### 3 DER KLIMAWANDEL – EIN DYNAMISCHER PROZESS

In diesem Kapitel werden zunächst das Klimasystem und die damit verbundenen Einflussfaktoren erklärt. Im Anschluss erfolgt die Darstellung derzeitiger sowie zukünftiger Klimaänderungen und damit zusammenhängende Folgen für Ökosysteme und menschliche Gesellschaften. Schließlich werden kritische Positionen zum Klimawandel diskutiert.

#### 3.1 Indikatoren des Klimawandels

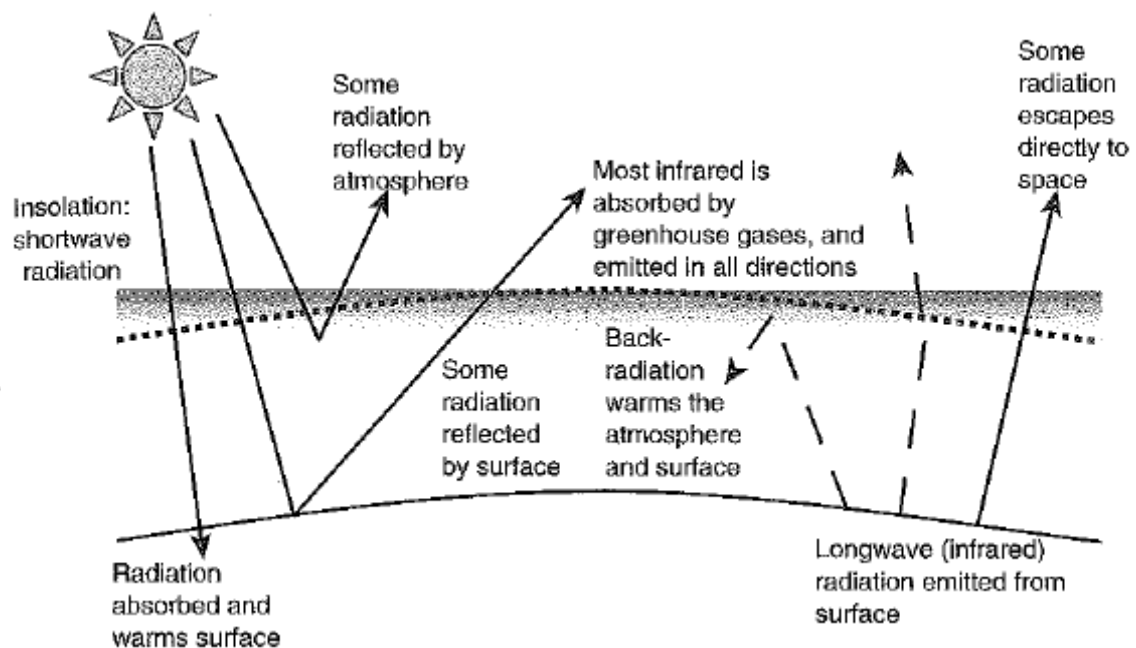
Die Erde erwärmt sich stetig – darin besteht unter WissenschaftlerInnen mittlerweile kein Zweifel mehr (Stern 2007: 6). Dieser Schluss wird aus einer Reihe bestimmter Beobachtungen wie dem Anstieg der globalen mittleren Lufttemperatur, der Konzentration bestimmter Treibhausgase, sowie anhand veränderter Niederschlagsmengen und Wetterphänomene und dem Meeresspiegelanstieg gezogen (Peake/Smith 2009: 15). Dieses Zusammenspiel muss zunächst mittels Erklärung des Klimasystems der Erde an sich verdeutlicht werden.

„Das Klimasystem beschreibt das Zusammenwirken [von] Klimafaktoren und Klimaelementen unter Berücksichtigung vielfältiger Wechselwirkungen und Rückkopplungen [...]. Es umfasst alle für die Entstehung, Erhaltung und Variabilität des Klimasystems wichtigen“ (Kappas 2009: 87) Teilsysteme, die miteinander in Wechselwirkung stehen. Die Energiezufuhr der Sonne beeinflusst hierbei den **Strahlungshaushalt** der Atmosphäre in Wechselwirkung mit dem Treibhauseffekt und bestimmt dadurch die Temperatur auf der Erde.

Die Sonne als Energielieferant strahlt beständig in verschiedenen Winkeln auf die Erde. Der größte Teil der Sonnenstrahlung durchdringt die Atmosphäre und die darin enthaltenen Treibhausgase, abgesehen von der Ozonschicht, die einen Teil der UV-Strahlung absorbiert (Böhm 2010: 35). Ca. 30 Prozent dieser kurzwelligen Sonnenstrahlen werden von der Erdoberfläche, den Wolken und der Atmosphäre zurück in das Weltall reflektiert (Mathez 2009: 76). Hierbei spielt die Albedo (das Rückstrahlungsvermögen) der Erde eine entscheidende Rolle. Sie hängt von der Bewölkung sowie von der Beschaffenheit der Erdoberfläche ab, auf die die Sonnenstrahlen treffen. Schneebedeckte Oberflächen haben beispielsweise eine

sehr hohe Albedo, während pflanzenbedeckte Böden oder Wasseroberflächen ein niedriges Reflexionsvermögen haben. (IPCC 2008: 86f.) Die ankommende Strahlungsenergie wird dann von der Erdoberfläche absorbiert, wobei die Aufnahme der Sonnenenergie durch die Erde je nach Oberfläche unterschiedlich erfolgt (Dawson/Spannagle 2009: 196f.). Die Wärme dringt in Landgebieten nur in die oberste Bodenschicht ein, während die Wärmeleitung im Wasser durch die beweglichen Moleküle und deren Austausch mit tieferen Wasserschichten wesentlich tiefer reicht. Hierbei wird die Wärme auf eine größere Masse verteilt und verringert sich, wodurch sich die erheblichen Temperaturunterschiede zwischen festem Erdboden und größeren Gewässern wie zum Beispiel Ozeanen erklären. (Böhm 2010: 36) Die auf diese Weise von der Erdoberfläche aufgenommene Strahlung wird schließlich in Wärmeenergie umgewandelt und dann in Form von langwelliger Strahlung (Infrarot) abgegeben. Ein Teil der Wärme verlässt die Erdatmosphäre, doch ein Großteil der langwelligen Strahlungsenergie wird von Treibhausgasen in der Atmosphäre aufgenommen und in alle Richtungen, auch zurück zur Erdoberfläche, abgeleitet und erwärmt sie dadurch zusätzlich. Dieser Vorgang wird als Treibhauseffekt bezeichnet. (Mathez 2009: 76-80; Peake/Smith 2009: 30f.)

**Abbildung 1: Darstellung des Strahlungshaushalts in Verbindung mit dem Treibhauseffekt**



Quelle: Dawson/Spannagle 2009: 197

Abbildung 1 illustriert den Strahlungshaushalt der Erde mit der Sonne als Energielieferant in Verbindung mit dem Treibhauseffekt.

Ohne den **Treibhauseffekt** würde die von der Erde abgehende Strahlung nahezu ungehindert ins Weltall entweichen, und die Erdoberfläche hätte eine globale Durchschnittstemperatur von  $-18^{\circ}\text{C}$  (Böhm 2010: 38). Der Treibhauseffekt ist ein natürlicher Prozess, der in der Atmosphäre stattfindet und die Erde auf eine durchschnittliche Temperatur von ca.  $15^{\circ}\text{C}$  erwärmt (Stern 2007: 9). Die Atmosphäre enthält eine Reihe von Treibhausgasen, die die Sonneneinstrahlung nahezu ungehindert passieren lassen, während ein Großteil der langwelligen Strahlung der Erde absorbiert und in alle Richtungen abgegeben wird. Ein Teil davon gelangt wieder auf die Erdoberfläche und verursacht auf diese Weise die zusätzliche Erwärmung. (Böhm 2010: 50f.) Die Menge der langwelligen Strahlung, die absorbiert wird, hängt von dem Typ und der Konzentration von Treibhausgasen in der Atmosphäre ab. Der natürliche Gehalt an Treibhausgasen absorbiert etwa 90% der von der Erde abgegebenen Strahlung. (Dawson/Spinnagle 2009: 198) Die Mehrheit der Treibhausgase ist natürlichen Ursprungs und damit essentiell für die Stabilität des Klimas. Die wichtigsten Treibhausgase sind Wasserdampf, Kohlendioxid, Methan und Stickstoffdioxid (Lachgas). (ebenda: 207f.) Wenn die Konzentration dieser Gase in der Atmosphäre zunimmt – was in den letzten Jahrzehnten der Fall war - führt dies zu einem verstärkten Treibhauseffekt und damit zu einer zusätzlichen Erwärmung (Mäder 2009: 3).

Auf die mit der Erwärmung einhergehenden Veränderungen in Zusammenhang mit den veränderten Konzentrationen treibhauswirksamer Gase soll im Folgenden ausführlicher eingegangen werden.

Der erwärmende Einfluss (Strahlungsantrieb<sup>1</sup>) von **Treibhausgasen** auf das globale Klimasystem hängt von den unterschiedlichen Strahlungseigenschaften der Gase und ihrer Verweildauer in der Atmosphäre ab (IPCC 2008: 40).

---

<sup>1</sup> „Der *Strahlungsantrieb* ist ein Maß für den Einfluss, den ein Faktor auf die Änderung des Gleichgewichts von einfallender und abgehender Energie im System Erde-Atmosphäre hat, und ist ein Index für die Bedeutung eines Faktors als potenzieller Mechanismus einer Klimaänderung.“ (IPCC 2007a: 2, Hervorh. i. O.)

Das wichtigste Treibhausgas ist **Wasserdampf** ( $\text{H}_2\text{O}$ ). Es ist für rund drei Viertel des Strahlungsantriebs verantwortlich. Die Wasserdampfmenge in der Atmosphäre variiert stark und steigt mit zunehmender Temperatur. Die Verweilzeit von Wasserdampf ist sehr gering und schwankt zwischen wenigen Tagen und Wochen. Wasser ist in ständigem Wechsel zwischen gasförmigen, flüssigen und festen Phasen im Rahmen des Wasserkreislaufs eingebunden. Die steigende Konzentration von  $\text{H}_2\text{O}$  ist aufgrund der Temperaturabhängigkeit somit eher als Resultat der globalen Erwärmung zu verstehen denn als Auslöser. (Dawson/Spannagle 2009: 209; Mathez 2009: 82)

**Kohlendioxid** ( $\text{CO}_2$ ) stellt den zweitgrößten Anteil an Treibhausgasen in der Atmosphäre dar. Es hat ein eher geringes globales Erwärmungspotenzial, ist aber nach dem Wasserdampf in der größten Menge vorhanden. An ihm wird das Potenzial aller anderen Treibhausgase gemessen.  $\text{CO}_2$  verursacht zwei Drittel des Strahlungsantriebs – Wasserdampf ausgenommen – in der Atmosphäre. Kohlendioxid hat eine Verweilzeit von ungefähr hundert Jahren. Untersuchungen von früheren Temperaturschwankungen zeigen einen markanten Zusammenhang zwischen Veränderungen der  $\text{CO}_2$ -Konzentration und der globalen mittleren Lufttemperatur. Eingebunden in den Kohlenstoffkreislauf, zirkuliert  $\text{CO}_2$  beständig zwischen Atmosphäre, Erde und den Ozeanen und spielt demnach eine essentielle Rolle bei der Aufrechterhaltung der Biosphäre der Erde. (Dawson/Spannagle 2009: 66-68) Im Laufe der letzten zweihundertfünfzig Jahre ist die atmosphärische Konzentration von Kohlendioxid um 40% von 275 ppm<sup>2</sup> auf 385 ppm im Jahre 2008 gestiegen (Mathez 2009: 83).

**Methan** ( $\text{CH}_4$ ) ist nur in geringen Mengen in der Atmosphäre enthalten und hat eine relativ kurze Verweildauer von rund 12 Jahren. Das globale Erwärmungspotenzial von Methan ist jedoch 23 Mal stärker im Vergleich zu  $\text{CO}_2$ . (Dawson/Spannagle 2009: 264) Die globale atmosphärische Methankonzentration ist von einem vorindustriellen Wert von ungefähr 715 ppb<sup>2</sup> auf 1775 ppb im Jahr 2005 gestiegen. Dieser Wert ist seit den 1990er Jahren relativ konstant geblieben und geht mit den Gesamtemissionen von Methanquellen einher, welche ebenfalls konstant geblieben sind. (IPCC 2008: 42; Mathez 2009: 84)

---

<sup>2</sup> „ppm (Teile pro Million) oder ppb (Teile pro Milliarde) ist das Verhältnis der Anzahl von Treibhausgasmolekülen zur Gesamtanzahl der Moleküle in trockener Luft.“ (IPCC 2007a: 2)

Die globale atmosphärische Konzentration von **Lachgas** ( $\text{N}_2\text{O}$ ) ist von 270 ppb in der vorindustriellen Zeit um 20 Prozent auf etwa 320 ppb im Jahr 2005 gestiegen (Dawson/Spannagle 2009: 288; IPCC 2008: 42). Obschon Lachgas nur in geringen Mengen in der Atmosphäre enthalten ist, ist es ein langlebiges Treibhausgas mit einer Verweilzeit von 114 Jahren und einem globalen Erwärmungspotenzial, welches 298 Mal stärker ist als das von Kohlendioxid (IPCC 2007, zit. nach Dawson/Spannagle 2009: 288).

Der Anstieg von Treibhausgaskonzentrationen verursacht einen Anstieg der globalen mittleren Lufttemperatur. Diese sukzessive Zunahme der globalen Erdoberflächentemperatur ist unter dem Begriff der **globalen Erwärmung** bekannt, welcher den Temperaturanstieg in Relation zu lang anhaltenden vorherigen Werten beschreibt, die über Jahrhunderte bestehen geblieben sind. Globale Erwärmung kann einen **Klimawandel** nach sich ziehen, wobei Klimawandel als breiterer Begriff die Veränderungen der Durchschnittswerte von klimatischen Bedingungen wie etwa Temperatur, Niederschlag und Meeresspiegel in Relation zu langzeitigen Durchschnittswerten umfasst. (Dawson/Spannagle 2009: 190) Nach dem Sprachgebrauch des IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*) bezieht sich der Begriff Klimawandel oder auch Klimaveränderung

„auf eine Zustandsänderung des Klimas, die über Änderungen von Mittelwerten und/oder der Variabilität seiner Eigenschaften identifiziert werden kann [...], und die über einen ausgedehnten Zeitraum bestehen bleibt, typischerweise über Jahrzehnte oder länger.“ (IPCC 2008: 34)

Die hier beschriebene Erwärmung des Klimasystems ist eindeutig anhand von Beobachtungen der Anstiege von globaler Luft- und Meerestemperatur, dem Abschmelzen von Schnee und Eis sowie anhand veränderter Niederschlagsmengen und dem Anstieg des mittleren globalen Meeresspiegels nachzuweisen. Diese Indikatoren des Klimawandels werden nun ausführlicher erklärt und sind gleichsam als die Fakten einer voranschreitenden Klimaänderung zu verstehen (IPCC 2008: 34).

Der Anstieg der **globalen Erdoberflächentemperatur** im Zeitraum von 1850 bis 2005 beträgt etwa  $0,76^\circ \text{C}$ , wobei die Temperatur innerhalb der letzten fünfzig Jahre im Vergleich zu den letzten hundert Jahren etwa doppelt so viel pro



Jahrzehnt zugenommen hat. Der momentane Temperaturanstieg beläuft sich auf rund 0,2° C pro Jahrzehnt. (IPCC 2007a: 5, 12) Der Temperaturanstieg ist über den Globus verteilt zu beobachten und in den höheren nördlichen Breiten – vor allem in der Arktis – besonders stark. Landregionen haben sich deutlich schneller erwärmt als Ozeane, wobei der Anstieg der Durchschnittstemperatur des Weltozeans bis in Tiefen von 3000 m nachzuweisen ist (IPCC 2008: 34).

Einhergehend mit der Temperaturerhöhung ist auch der **Meeresspiegel** um durchschnittlich 3,1 mm pro Jahr im Zeitraum von 1993 bis 2003 angestiegen. Dabei sind etwa 57% des Meeresspiegelanstiegs der thermischen Ausdehnung der Ozeane im Zuge der Erwärmung zuzusprechen und 28% entfallen auf schmelzende Gletscher und Eiskappen. Der Rest ist auf die Verluste polarer Eisschilde zurückzuführen. (ebenda) Insgesamt beläuft sich der Anstieg des Meeresspiegels im 20. Jahrhundert auf ungefähr 0,17 m (IPCC 2007a: 7).

Der Rückgang der **Schnee- und Eisbedeckung** der Erde korreliert ebenfalls mit dem globalen Temperaturanstieg. Die durchschnittliche jährliche Ausdehnung des arktischen Meereises ist seit den 80er Jahren um 2,7% pro Jahrzehnt geschrumpft, wobei die Abnahme im Sommer stets größer ist. Schneebedeckung und Gebirgsgletscher haben global gesehen abgenommen. Darüber hinaus ist die Temperatur der Oberfläche von Permafrostböden in der Arktis um rund 3° C gestiegen, wobei die Fläche von saisonal gefrorenen Böden in der Nordhemisphäre um ca. 7% abgenommen hat. (IPCC 2007a: 7f.; IPCC 2008: 34)

In vielen großräumigen Regionen lassen sich weltweit im Zeitraum von 1900 bis 2005 markante Änderungen der **Niederschlagsmengen** beobachten. Eine deutliche Zunahme der Niederschläge ist in östlichen Teilen von Nord- und Südamerika, in Nordeuropa sowie in Nord- und Zentralasien festzustellen. In der Sahelzone, dem Mittelmeerraum, sowie dem südlichen Afrika und in Teilen von Südasien haben Niederschlagsmengen hingegen abgenommen. Damit in Zusammenhang haben die von Dürre bedrohten Regionen flächenmäßig seit den 1970er Jahren weltweit zugenommen – insbesondere in den Tropen und Subtropen. (IPCC 2007a: 9; IPCC 2008: 34)

Des Weiteren hat sich auch die Häufigkeit beziehungsweise Intensität von **extremen Wetterereignissen** innerhalb der letzten 50 Jahre verändert. Kalte Tage und Nächte sowie Frost sind über Landregionen weniger geworden, während heiße Tage und Nächte an Häufigkeit zugenommen haben.

Extremereignisse wie etwa Hitzewellen sind über den meisten Landgebieten häufiger zu beobachten. Auch der Anteil schwerer Niederschlagsereignisse hat weltweit zugenommen. An vielen Stellen ist ein extrem hoher Meeresspiegelanstieg zu verzeichnen. Schließlich ist eine steigende Aktivität starker tropischer Wirbelstürme im Nordatlantik seit etwa den 1970er Jahren festzustellen. (IPCC 2008: 34f.)

Diese Veränderungen der klimatischen Bedingungen ziehen vielfältige Auswirkungen auf natürliche Systeme sowie auf die Lebensbedingungen der Menschen nach sich, welche weiter unten dargestellt werden. Zunächst sollen die verschiedenen Ursachen für die veränderten Klimagegebenheiten Erwähnung finden.

### 3.2 Ursachen der Klimakrise

Was die Ursachen der globalen Erwärmung beziehungsweise des Klimawandels anbelangt, so wird zwischen natürlichen und anthropogenen (menschlichen) Einflüssen unterschieden.

**Natürliche Ursachen** für einen Klimawandel können beispielsweise Änderungen der Umlaufbahn der Erde um die Sonne oder der Sonne selbst sein. Auch plötzlich auftretende Ereignisse wie Meteoriteneinschläge, Vulkanausbrüche, Meeresströmungsänderungen oder plattentektonische Prozesse können die klimatischen Bedingungen maßgeblich beeinflussen. (Bubenzer/Radtke 2007: 18-20)

Plattentektonische Prozesse spielen sich in extrem großen Zeithorizonten ab und gehören zu den Randbedingungen des Klimasystems der Erde. Deshalb können diese Vorgänge kaum zur Erklärung des rezenten Klimawandels herangezogen werden. (Jacobeit 2007: 1)

Ein Beispiel für externe Einflüsse auf das Klimasystem stellt die Einwirkung der solaren Strahlung dar, welche von der Position der Erde gegenüber der Sonne abhängt. Zyklische Änderungen dieser Verhältnisse finden über mehrere Jahrtausende hinweg statt und tragen gegenwärtig einen zu vernachlässigenden Bruchteil zu den beobachteten veränderten klimatischen Verhältnissen bei. Die

Sonne selbst wird in ihrer Strahlungsaktivität von Schwankungen der Solaraktivität beeinflusst, welche sich über einen langen Zeitraum hinweg verändern. (ebenda: 1ff.) Der Einfluss dieser veränderten Strahlungsaktivität auf die klimatischen Verhältnisse wird innerhalb der letzten rund zweihundertfünfzig Jahre ebenso als äußerst gering eingeschätzt (IPCC 2008: 42). Eine weitere externe Einflussgröße sind Vulkanausbrüche, deren Wirkung aber aufgrund geringfügiger Aktivitäten im Laufe des 20. Jahrhunderts als minimal anzusehen ist (Jacobeit 2007: 5).

Des Weiteren ist der Treibhauseffekt als natürlicher Prozess anzuführen, welcher die Erde kontinuierlich um ca. 33° C auf rund 15° C erwärmt. Die meisten Treibhausgase haben ihren Ursprung in natürlichen Zersetzungs-, Umbau- und Austauschabläufen zwischen Biosphäre und Atmosphäre, wobei Wasserdampf und Kohlendioxid die wichtigsten Substanzen darstellen. (ebenda: 10)

Natürliche Quellen von CO<sub>2</sub> sind beispielsweise die Atmung von lebenden Organismen sowie die Gasabgabe der Meere und infolge vulkanischer Aktivität, wobei diese Emissionen überwiegend durch die Aufnahme der Ozeane und Pflanzen im Rahmen des Kohlenstoffkreislaufs in Balance gehalten werden (Dawson/Spanggale 2009: 67). Die natürlichen Vorkommen von Methan sind geologische Reservoirs wie Öl- und Kohledepots. Die größte Quelle von CH<sub>4</sub> ist in Form von Methanhydrat in Permafrostböden und Meeresbodensedimenten enthalten. Die natürliche Abgabe von Lachgas entsteht durch komplexe Vorgänge mit Hilfe von Bakterien aus Pflanzen, Böden und Gewässern im Rahmen des Stickstoffkreislaufs. (ebenda: 264; 289)

Dennoch ist ein zunehmender Anstieg der Treibhausgaskonzentrationen in der Atmosphäre nachweisbar, welcher als Hauptursache für die globale Erwärmung angenommen wird. Die Zunahme von Treibhausgasen verursacht eine Verstärkung des Treibhauseffekts und damit eine zusätzliche Erwärmung abseits der natürlich gegebenen. Die steigenden Konzentrationen von bestimmten langlebigen Treibhausgasen werden demnach **anthropogenen Ursachen** zugeordnet.

Kohlendioxid weist als wichtigstes anthropogenes Treibhausgas die höchsten Zuwachsraten auf, welche in den letzten zehn Jahren erheblich schneller zugenommen haben als davor. Die meisten Emissionen stammen aus den Bereichen Energieversorgung, Verkehr und Industrie (IPCC 2008: 41).

Anthropogene CO<sub>2</sub>-Emissionen haben ihren Ursprung in der Produktion und Verwendung von fossilen Brennstoffen, der landwirtschaftlichen Nutzung und Landnutzungsänderungen sowie der Forst- und Bauwirtschaft (Dawson/Spannagle 2009: 67). Weitere Antriebe der CO<sub>2</sub>-Emissionen ergeben sich aus dem weltweiten Bevölkerungswachstum, wobei Industrieländer einen Anteil von 20% der Weltbevölkerung stellen und 46% der weltweiten Treibhausgasemissionen verursachen (IPCC 2008: 40). Die steigenden Emissionen führen zu einer höheren Konzentration von CO<sub>2</sub> in der Atmosphäre, wobei Kohlendioxid den größten Beitrag zur globalen Erwärmung im vergangenen Jahrhundert liefert (Dawson/Spannagle 2009: 67).

Der globale Anstieg der Methan-Konzentrationen ist vor allem mit den anthropogenen Emissionen aus dem Energiesektor sowie von Mülldeponien und verschiedenen landwirtschaftlichen Nutzungsformen wie Reiskultivierung und Großviehhaltung, als auch mit der Verbrennung von Biomasse und fossilen Brennstoffen in Verbindung zu bringen (Dawson/Spannagle 2009: 265; 267; Jacobeit 2007: 11). Zu den im Jahr 2005 gemessenen Konzentrationen von CO<sub>2</sub> und Methan können innerhalb der letzten 650.000 Jahre keine vergleichbar hohen Werte nachgewiesen werden (IPCC 2008: 41).

Der Anteil an anthropogenen Lachgas-Emissionen entstammt der Verwendung von Düngemitteln in der Landwirtschaft, der Verbrennung fossiler Brennstoffe, Müll und Abwässern (Dawson/Spannagle 2009: 289f.; IPCC 2008: 41).

Des Weiteren sind synthetische Gase wie etwa die **FCKW** (Fluorchlorkohlenwasserstoffe) ausschließlich anthropogenen Ursprungs. Steigende wenn auch sehr geringe Konzentrationen dieser Gase lassen sich ausgehend von ehemals Null seit Beginn des 20. Jahrhunderts nachweisen. Sie werden beispielsweise als Treibmittel in Sprühdosen oder als chemisches Kühlmittel in Klimaanlage und Kühlschränken verwendet. FCKW absorbieren ebenfalls die langwellige Strahlung der Erde und tragen mit einem erheblich größeren Erwärmungspotenzial im Vergleich zu anderen Treibhausgasen zum Treibhauseffekt bei. Aufgrund ihrer Rolle bei der Zerstörung der Ozonschicht werden sie seit den internationalen Regelungen im Rahmen des Montrealer Protokolls im Jahr 1987 stark kontrolliert und kaum mehr verwendet. Aufgrund ihrer langen atmosphärischen Verweilzeit kann die Wirkung dieser Gase allerdings

noch mehrere Jahrzehnte anhalten. (Dawson/Spannagle 2009: 360f.; IPCC 2008: 42; Jacobeit 2007: 10)

Abgesehen von den Treibhausgasen haben **Landnutzungsänderungen** durch den Menschen generell Auswirkungen auf die Albedo der Erde oder auf den Nutzen eines Ökosystems für das Klimasystem (IPCC 2008: 86f.; 93). Indem Landschaften beispielsweise zum Zweck der Bepflanzung oder zur Bebauung verändert werden, wird gleichzeitig auch die Fähigkeit dieser Oberflächen, die Sonneneinstrahlung zu reflektieren, beeinflusst. Auch können im Zuge der Landnutzung bestimmte Funktionen wie etwa die Aufnahme von Kohlendioxid durch spezifische Ökosysteme verändert beziehungsweise zerstört werden.

Eine weitere wichtige Einflussgröße auf den globalen Strahlungshaushalt sind **Aerosole**, wobei ihre klimatische Rolle aufgrund der vielen verschiedenen Typen mit zahlreichen Unsicherheiten behaftet ist (Kappas 2009: 180). Aerosole sind kleinste feste oder flüssige in der Luft schwebende Teilchen und haben im Gegensatz zu den meisten Treibhausgasen eine sehr kurze Verweildauer in der Atmosphäre. Sie sind regional in Abhängigkeit des lokalen Wettergeschehens sehr unterschiedlich verteilt. Aerosole beeinflussen die langwellige Strahlung der Erde kaum, reflektieren jedoch die Sonneneinstrahlung und absorbieren sie teilweise. Damit erhöhen sie die Albedo der Erde und haben einen überwiegend kühlenden Effekt auf den globalen Wärmehaushalt. Diese Partikel entstehen zum Teil durch natürliche Vorgänge wie beispielsweise Stürme in Trockengebieten, Waldbrände oder Vulkanausbrüche. Anthropogene Ursachen der Entstehung von Aerosolen sind die Verbrennung von fossilen Brennstoffen und von Biomasse. (Dawson/Spannagle 2009: 6)

Was den Stellenwert natürlicher und anthropogener Ursachen für die veränderten Treibhausgaskonzentrationen anbelangt, so sind laut IPCC „die weltweiten Treibhausgasemissionen [...] aufgrund menschlicher Aktivitäten seit der vorindustriellen Zeit angestiegen.“ (IPCC 2008: 40)

Der wachsende Einfluss des Menschen wird deutlich beim Vergleich der aktuellen Werte der Treibhausgaskonzentrationen mit den Konzentrationen vergangener Zeitalter, wobei sich seit 1750 messbare Veränderungen in zunehmendem Maße erkennen lassen. Zwischen 1970 und 2005 beläuft sich die Zunahme von

Treibhausgaskonzentrationen sogar auf 70 Prozent. Ausgehend von diesen Gegenüberstellungen können ExpertInnen nachweisen, dass die Wachstumsraten der globalen atmosphärischen Konzentrationen von Kohlendioxid, Methan und Lachgas sowie Flurchlorkohlenwasserstoffe während des Industriezeitalters in erheblichem Maße gestiegen sind und die seit mehreren Jahrtausenden bestehenden Konzentrationen einschließlich ihrer Schwankungen um ein Vielfaches übertreffen. (ebenda: 41f.)

Daher wird angenommen, dass der überwiegende Teil der globalen Erwärmung seit Mitte des 20. Jahrhunderts „*sehr wahrscheinlich*“ (IPCC 2008: 44, Hervorh. i. O.) auf den Anstieg der anthropogenen Treibhausgasemissionen zurückzuführen ist, denn die Summe aus solaren und vulkanischen Beiträgen liefert keinesfalls einen auch nur annähernd adäquaten Erklärungshintergrund für die Erwärmung innerhalb der zumindest letzten fünfzig Jahre (ebenda: 45). Dahingehende Berechnungen der globalen Temperaturentwicklung führen zu dem Schluss, dass die verstärkte Erwärmung innerhalb der letzten Jahrzehnte auf Basis von rein natürlichen Ursachen gar nicht stattgefunden haben kann. Die natürlichen Faktoren allein hätten in dieser Zeit zusammengekommen eher eine Abkühlung denn eine Erwärmung als Konsequenz. (Jacobeit 2007: 14; Stern 2007: 8)

Zwar lassen sich mittels natürlicher Ursachen für Klimaänderungen die Veränderungen der vergangenen klimatischen Bedingungen im frühen 19. Jahrhundert hinreichend erklären, die einzig plausible Erklärung für den rezenten Temperaturanstieg in den letzten fünfzig Jahren bieten jedoch die steigenden Treibhausgasemissionen anthropogenen Ursprungs. (Stern 2007: 8)

Auch die beobachteten Veränderungen der Windmuster, der Niederschlagsmengen sowie der Meeresspiegelanstieg sind überwiegend auf eine durch anthropogene Aktivitäten verursachte Erwärmung zurückzuführen (IPCC 2008: 45).

Trotz der starken Beweislage zweifeln manche AutorInnen an dem Anteil der menschlichen Einwirkung auf den Klimawandel. Diese von der Mehrheit abweichenden Positionen werden an späterer Stelle nochmals aufgenommen. Zunächst werden die Auswirkungen auf die mit den veränderten klimatischen Bedingungen in Zusammenhang stehenden physikalischen und biologischen

Systeme und deren Folgen für die Menschen, sowie prognostizierte Zukunftsszenarien der Klimaänderung im folgenden Kapitel behandelt.

### 3.3 Ausmaß und Folgen der Klimaerwärmung für Mensch und Umwelt

Das Klima als Untersuchungsgegenstand präsentiert sich als „komplexes, dynamisches und nichtlineares System“ (Voss 2010: 17). Diese Tatsache äußert sich in der Unmöglichkeit, die vielfältigen Wechselwirkungen klimatischer Vorgänge vollständig erfassen zu können. Denn selbst minimale Änderungen von klimatischen Bedingungen können zu Systemzuständen führen, die nicht vorhersehbar sind. Es ist daher von größter Relevanz, klimatische Prozesse in ihrer Dynamik genauestens zu analysieren und etwaige Sonderentwicklungen miteinzubeziehen, um Klimaänderungen und deren Auswirkungen besser verstehen und prognostizieren zu können.

Eine Hauptquelle innerhalb der Klimafolgenforschung stellen hierbei die Ausführungen des IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*) dar, einem international anerkannten und weitgehend unabhängigen Ausschuss, auf dessen Erkenntnisse sich auch der Großteil der vorhandenen Literatur zum Thema bezieht.

#### 3.3.1 Derzeitige und prognostizierte Klimaänderungen und deren Auswirkungen

Das offizielle Statement des IPCC zu den **derzeit beobachteten Auswirkungen** des Klimawandels lautet: „Beobachtungen von allen Kontinenten und den meisten Ozeanen zeigen, dass zahlreiche natürliche Systeme von regionalen Klimaänderungen – vor allem von Temperaturerhöhungen – betroffen sind.“ (IPCC 2008: 36)

Beispiele für die Auswirkungen auf die Eis- und Schneebedeckung sowie auf gefrorene Böden sind etwa die Vergrößerung von Gletscherseen, eine größere Bodeninstabilität in Permafrostgebieten und Veränderungen in mehreren arktischen und antarktischen Ökosystemen (ebenda).

Auswirkungen auf hydrologische Systeme wurden in Form von vergrößertem Abfluss und temporär früher eintretenden Abflusshöchstmengen bei mehreren von Gletschern und Schnee gespeisten Flüssen, sowie die Erwärmung zahlreicher

Gewässer mit messbaren Folgewirkungen auf die Wasserqualität und die thermische Ausdehnung beobachtet (ebenda).

In terrestrischen biologischen Systemen konnte die Verschiebung der Verbreitungsgebiete von Pflanzen- und Tierarten sowie der verfrühte Beginn von Prozessen wie Blattentfaltung und die Wanderung von Vögeln festgestellt werden. Ferner ergeben sich durch das Zusammenspiel der Meeres- und Süßwassersysteme und der ozeanischen Zirkulation, in Abhängigkeit von der Temperaturerhöhung, Veränderungen in den pflanzlichen und tierischen Populationen in diesen Ökosystemen wie etwa die Algenverbreitung und die Wanderungen von Fischen, auch bedingt durch die zunehmende Versauerung der Ozeane als Folge der erhöhten Kohlendioxidkonzentrationen. (IPCC 2008: 36; Stern 2007: 65)

Die mit der Erwärmung assoziierten beobachteten Änderungen der Windmuster haben Auswirkungen auf die Zugbahnen von Stürmen und die weltweiten Temperaturmuster (IPCC 2008: 45).

Abgesehen vom Meeresspiegelanstieg sind weitere Veränderungen des Wasserkreislaufs in Form von Niederschlagsmustern, sowie die Zunahme von Dürren und Starkniederschlagsereignissen zu beobachten (ebenda).

Klimaänderungen mit direkten Auswirkungen auf die **Menschen** betreffen beispielsweise die Land- und Forstwirtschaft. Vor allem in den hohen Breiten der nördlichen Hemisphäre erfolgt die Saat im Frühjahr zu einem deutlich früheren Zeitpunkt und die Wälder sind von vermehrtem Schädlingsbefall sowie Bränden betroffen. (IPCC 2008: 36)

Des Weiteren bestehen erhöhte Gesundheitsrisiken für den Menschen in Form von häufigeren starken Hitzewellen und Veränderungen in der Verbreitung von Überträgern bestimmter Infektionskrankheiten in Teilen Europas, sowie die Zunahme allergener Pollen vor allem in den Regionen der hohen und mittleren Breiten der nördlichen Hemisphäre (ebenda).

Ferner sind bestimmte menschliche Tätigkeiten in der arktischen Region wie etwa der Verkehr über Eisflächen und die Jagd von Veränderungen betroffen (ebenda). Schließlich werden in vielen Gebieten Schäden durch Küstenüberflutungen sowie der Verlust von Küstenfeuchtgebieten infolge des Zusammenwirkens von Meeresspiegelanstieg und menschlicher Entwicklung angenommen, was aber aus



Mangel an einschlägigen Studien noch nicht vollends bestätigt werden kann (IPCC 2008: 36-38).

Das IPCC hat im 4. Sachstandsbericht für die **Prognose zukünftiger Klimaänderungen** im Zeitraum der nächsten 50 bis 100 Jahre eine Reihe von Emissionsszenarien (SRES<sup>3</sup>-Szenarien) entwickelt, welche unterschiedliche Möglichkeiten der Entwicklung der menschlichen Gesellschaft sowie der globalen Wirtschaftslage und den damit verbundenen Emissionsmengen berücksichtigen. Auf Basis dieser Szenarien können Durchschnittswerte angegeben werden, mit deren Hilfe zukünftige Klimaänderungen absehbar werden.

Die rezente Temperaturveränderung des globales Mittelwerts beläuft sich auf einen Anstieg von 0,76° C im Zeitraum von 1750 bis 2005 (IPCC 2007a: 5). Bei der Temperaturprognose für das 21. Jahrhundert gehen die WissenschaftlerInnen des IPCC von einer Temperaturerhöhung im Rahmen von ungefähr 1,8° C bis 4,0° C gegenüber dem vorindustriellen Niveau aus (IPCC 2007a: 13). Demgegenüber prognostizieren andere WissenschaftlerInnen größere Bandbreiten. Sie argumentieren, dass in den vom IPCC angegebenen Werten die bereits eingetretene Erwärmung von 0,5° C zwischen vorindustrieller Zeit und dem Zeitraum von 1980 bis 1999 noch nicht enthalten ist. Durch die Miteinberechnung der bereits erfolgten Temperaturerhöhung sprechen diese von einer Erwärmung zwischen mindestens 2,3° C bis 4,5° C bis zum Ende des 21. Jahrhunderts. (Kartschall/Mäder/Tambke 2007: 3; Mäder 2009: 23) Stern spricht in seinen Ausführungen sogar von möglichen 3-10° C, sollten die jährlichen Treibhausgasemissionen nicht verringert werden (Stern 2007: 3). Dabei ist zu beachten, dass bereits wenige Grade Temperaturunterschied erhebliche Auswirkungen auf das Klimasystem haben, wenn man bedenkt, dass die Differenz in der globalen Mitteltemperatur zwischen der letzten Eiszeit vor rund 21.000 Jahren und heute nur 4 bis 5° C beträgt (Mäder 2009: 9).

Auf jeden Fall wird in den meisten Untersuchungen nach dem derzeitigen Kenntnisstand von einer Erwärmung von 0,2° C pro Jahrzehnt bis zumindest 2030 aufgrund der lang anhaltenden Wirksamkeit bereits erhöhter Konzentrationen ausgegangen und zwar unabhängig von den verschiedenen Zukunftsszenarien

---

<sup>3</sup> „SRES bezieht sich auf den IPCC-Sonderbericht zu Emissionsszenarien“ (IPCC 2007a: 12).

oder bis dahin getätigten Maßnahmen zur Minderung der Treibhausgasemissionen (IPCC 2007a: 12f.; Paeth 2007: 50). Besondere Erwähnung findet dabei die Tatsache, dass „selbst wenn die Konzentrationen aller Treibhausgase und Aerosole auf dem Niveau des Jahres 2000 konstant gehalten worden wären, wäre eine weitere Erwärmung um etwa 0,1° C pro Jahrzehnt zu erwarten.“ (IPCC 2008: 49) Das bedeutet also, dass auf jeden Fall mit einer fortschreitenden Erwärmung zu rechnen ist, da die Verweilzeiten von Treibhausgasen mehrere Jahrzehnte und länger andauern und es sich bei bereits einsetzenden Veränderungen der klimatischen Verhältnisse um langfristige Prozesse handelt. Dementsprechend konstatiert das IPCC, dass „die anthropogene Erwärmung und der Meeresspiegelanstieg [...] aufgrund der Zeitskalen, die mit Klimaprozessen [...] verbunden sind, über Jahrhunderte andauern [würden], selbst wenn Treibhausgaskonzentrationen stabilisiert würden.“ (ebenda: 51)

Dabei sind allerdings regionale Differenzen in der Temperaturerhöhung wahrscheinlich, wie sie auch heute schon auftreten. Etwaige Klimaschutzmaßnahmen würden höchstwahrscheinlich erst nach 2030 Einfluss im Sinne einer Verminderung des globalen Erwärmungstrends haben können. (WBGU 2007: 60)

Anhand der projizierten Erwärmungsmuster werden folgende Prognosen über zukünftige Klimaänderungen und deren Auswirkungen angestellt (IPCC 2008: 51):

- Die größten Temperaturanstiege sind über Land in den meisten hohen nördlichen Breiten zu erwarten, während geringere Temperaturzunahmen über dem südlichen Ozean und dem nördlichen Nordatlantik angenommen werden.
- Die Schneebedeckung wird weiter abnehmen und die meisten Permafrostgebiete zunehmend auftauen. Das Meereis wird sowohl in der Arktis als auch in der Antarktis immer mehr abschmelzen.
- Extreme Ereignisse wie Starkniederschläge, Hitzewellen und Dürren werden weiterhin zunehmen.
- Tropische Wirbelstürme werden in Verbindung mit der höheren Meeresoberflächentemperatur intensiver und häufiger. Außerdem kommt

es zu einer Verlagerung der außertropischen Sturmzugbahnen mit Auswirkungen auf die Wind-, Niederschlags- und Temperaturmuster.

- Größere Niederschlagsmengen werden in den höheren Breiten angenommen, während über den subtropischen Landregionen Abnahmen zu erwarten sind.

Sowohl das IPCC als auch der WBGU (Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen) konstatieren, ausgehend von den prognostizierten Klimaänderungen, bestimmte Auswirkungen auf eine Reihe von **Systemen und Sektoren**, welche die Lebensgrundlage von Menschen unmittelbar betreffen und daher von größter Bedeutung für die menschliche Gesellschaft sind.

Je nach Höhe der Temperaturveränderung ist mit schwerwiegenden Auswirkungen zu rechnen, wie in Abbildung 2 dargestellt wird.

**Abbildung 2: Beispiele für Auswirkungen der Klimaerwärmung in Abhängigkeit von der Temperaturzunahme**

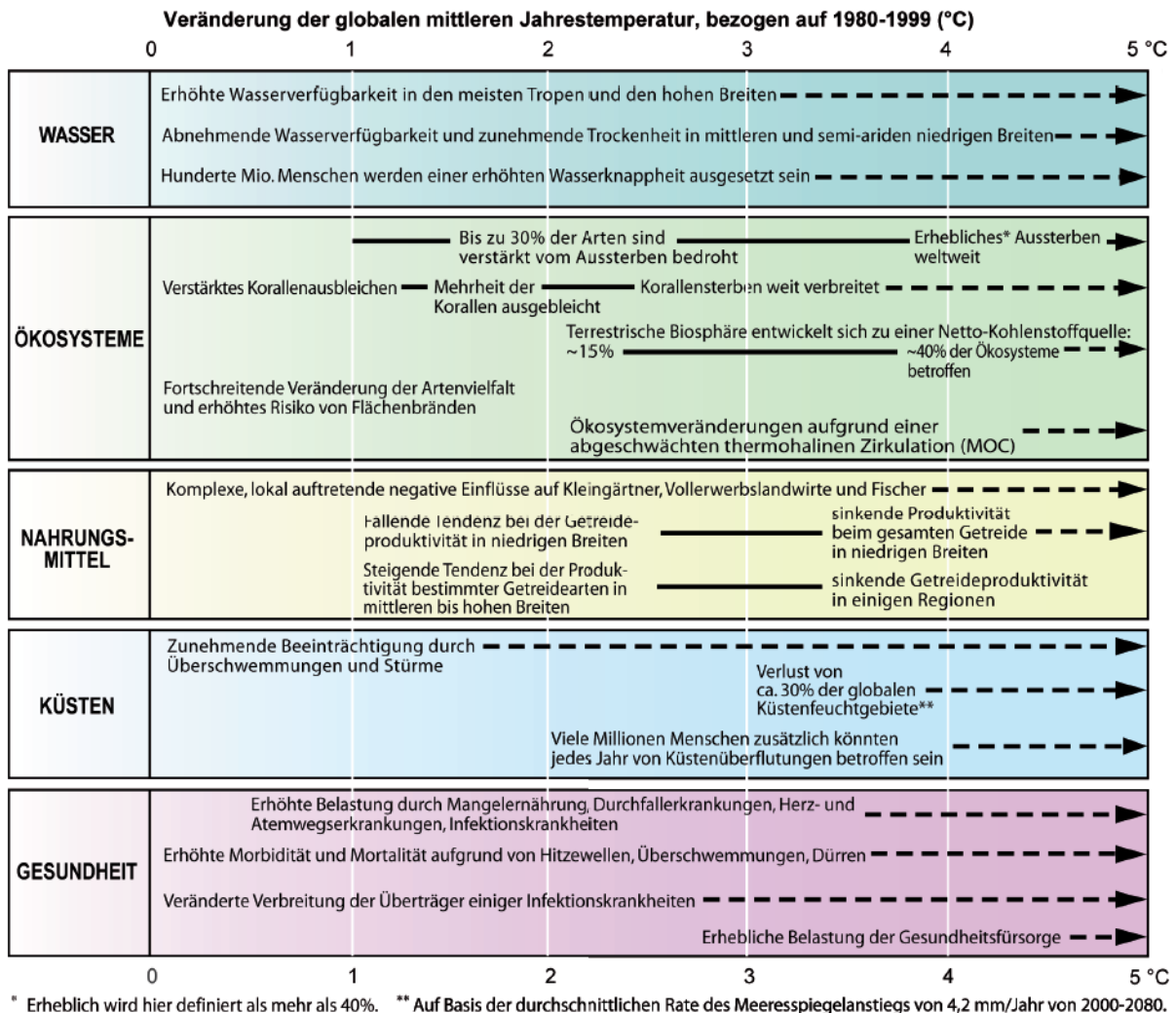


Abb. 2: Illustrative Beispiele für projizierte globale Auswirkungen von Klimaänderungen (und, falls relevant, von Meeresspiegel und atmosphärischem Kohlendioxid), in Verbindung mit Anstiegen der mittleren globalen Erdoberflächentemperatur unterschiedlichen Ausmaßes im 21. Jahrhundert. Die schwarzen Linien verbinden die Auswirkungen untereinander, die gestrichelten Pfeile zeigen die bei steigender Temperatur weiter ansteigenden Auswirkungen. Die Einträge sind so platziert, dass die linke Seite des Textes den ungefähren Beginn einer Auswirkung angibt. Mengenmäßige Einträge bezüglich Wasserknappheit und Überschwemmungen stellen zusätzliche Auswirkungen der Klimaänderung dar, und zwar in Bezug auf die über die Bandbreite der SRES-Szenarien A1F1, A2, B1 und B2 projizierten Bedingungen. Maßnahmen zur Anpassung an die Klimaänderung sind in diesen Abschätzungen nicht enthalten. Für alle Aussagen besteht ein hohes Vertrauensniveau.

Quelle: IPCC 2008: 11

Abbildung 2 zeigt einige der zum Teil bereits eingetretenen und prognostizierten Auswirkungen der Klimaerwärmung auf biologische Systeme sowie auf für die menschliche Gesellschaft wichtige Sektoren, abhängig von der Temperaturentwicklung im Laufe des 21. Jahrhunderts. Grundlage für diese Annahmen bieten die vom IPCC erstellten Emissionsszenarien (SRES-Szenarien).

Die im Folgenden skizzierten Entwicklungen im Klimasystem gelten als „robust und gesichert“ (WBGU 2007: 59) mit „hoher oder sehr hoher Eintrittswahrscheinlichkeit“ (ebenda: 77). Es handelt sich dabei zwar nicht um hundertprozentig gesicherte Erkenntnisse, dennoch können vergleichsweise plausible Risiken ausgemacht werden. Was die Eintrittswahrscheinlichkeit dieser Prognosen anbelangt, so gelten Entwicklungen bis zum Jahr 2050 als relativ gut vorhersagbar, denn es handelt sich dabei vielfach um Verhältnisse, die bereits heute zum Teil beobachtet werden können. Über diesen Zeitraum hinaus sind die Prognosen mit zunehmenden Unsicherheiten behaftet.

- Veränderung der Süßwasserverfügbarkeit

Wasser ist eine lebensnotwendige Ressource. Der Anteil der für den Menschen verfügbaren Süßwasserressourcen im Vergleich zu den weltweiten Wasserressourcen beläuft sich auf etwa 2,5%. Davon sind allerdings zwei Drittel für den Menschen schwer zugänglich, da sie in Form von Gletschern und Schneemassen gespeichert vorliegen. (WBGU 2007: 68) Der Klimawandel beeinflusst den globalen Wasserkreislauf und durch damit verbundene Änderungen von Niederschlag, Verdunstung und Schneeschmelze auch die Verfügbarkeit von Süßwasser.

In manchen Regionen führt der Klimawandel zu einer Verstärkung des Wasserkreislaufs, wodurch größere Mengen von Süßwasser freigesetzt werden. Durch die Zunahme von Niederschlags- und Abflussmengen wird in den höheren Breiten und einigen feuchten Tropengebieten ein Anstieg von 10-40% in der Wasserverfügbarkeit bis zur Mitte des 21. Jahrhunderts angenommen (IPCC 2008: 54). Hierbei verändert sich die Quantität und die zeitliche Verfügbarkeit von Süßwasser, da die Schneeschmelze durch die Temperaturerhöhung früher im Jahr erfolgt. Auf diese Weise erhöhen sich die Abflussmengen im Winter, während sie im Frühjahr und Sommer abnehmen. Durch das Abschmelzen der Gletscher

stehen in manchen Gebieten demnach zunächst größere Wassermengen zur Verfügung, allerdings geht damit langfristig die Funktion der Gletscher als Wasserspeicher verloren und die Wasserverfügbarkeit nimmt im Laufe der Zeit insgesamt ab (IPCC 2007b: 24).

In anderen Gebieten wiederum kann es zu einem erheblichen Rückgang von Süßwasserressourcen kommen. Aufgrund verringerter Niederschlagsmengen sowie vermehrter Verdunstung im Zuge der Temperaturerhöhung geht das IPCC für einige Gebiete in den mittleren Breiten sowie für trockene Tropengebiete und viele semi-aride Regionen von einem Rückgang der Wasserverfügbarkeit bis 2050 um 10-30% aus (IPCC 2008: 54).

Auch die Qualität von Wasser wird durch den Klimawandel infolge von höheren Wassertemperaturen, Starkregenereignissen und Dürreperioden negativ beeinflusst (WBGU 2007: 70).

Letztendlich wird davon ausgegangen, dass „die negativen Auswirkungen des Klimawandels auf Süßwassersysteme [...] seine Vorteile [überwiegen]“ (IPCC 2008: 54) und in einigen Regionen mit einer „dramatischen Verknappung von Süßwasser“ (WBGU 2007: 70f.) gerechnet werden muss.

Bereits heutzutage lebt fast ein Drittel aller Menschen in Gebieten, die von Wasserknappheit geprägt sind. Allein durch das prognostizierte Bevölkerungswachstum wird die Zahl der ca. 2 Milliarden unter Wasserstress leidenden Menschen erheblich steigen. Die Auswirkungen des Klimawandels auf die Süßwasserverfügbarkeit miteingeschlossen, rechnet der WBGU mit einer Zunahme von 60 Millionen bis 1 Milliarde Menschen bis zum Jahr 2050. (ebenda: 68f.)

- Beeinträchtigung der Nahrungsmittelproduktion sowie des Nahrungserwerbs

Die Nahrungsmittelproduktion im Zuge landwirtschaftlicher Tätigkeit sowie der Nahrungserwerb aus marinen Ökosystemen wie etwa die Fischerei unterliegen ebenfalls dem Einfluss von Klimaveränderungen, da diese in hohem Maße von klimatischen Bedingungen abhängig sind (Stern 2007: 80).

Die Temperatur- und Niederschlagsveränderungen beeinflussen die Vegetation sowohl in ihrer Produktivität als auch in der Verbreitung der Arten. Was die landwirtschaftliche Nahrungsmittelproduktion betrifft, so wird in mittleren bis hohen

Breiten ein leichter Anstieg des Ernteertrags prognostiziert, während das Ernteertragspotenzial in niedrigeren Breiten abnimmt (IPCC 2007b: 25).

Infolge der erhöhten CO<sub>2</sub>-Konzentration und der steigenden Temperatur könnte die Produktivität von Nutzpflanzen zunehmen, allerdings gehen neueste Studien davon aus, dass dieser Effekt im Hinblick auf die erwarteten Ernterückgänge im globalen Maßstab ab einer bestimmten Temperaturerhöhung hinfällig wird (IPCC 2007b: 25; WGBU 2007: 71).

Im Zuge von Landnutzungsänderungen durch den Menschen wie etwa Waldrodung oder Überweidung wird die Anfälligkeit von landwirtschaftlichen Flächen gegenüber Erosion durch Wind und Wasser verstärkt. Die in Verbindung mit dem Klimawandel steigenden Lufttemperaturen fördern die Prozesse des Austrocknens und der Erosion von Böden zusätzlich, was ebenfalls zu einer Abnahme der landwirtschaftlich nutzbaren Flächen führt. (WGBU 2007: 73)

Aufgrund der Erwärmung sowie der zunehmenden Versauerung der Ozeane werden auch nachteilige Auswirkungen für Aquakulturen und Fischereien prognostiziert, wobei ein Sechstel der Weltbevölkerung in ihrer Existenz in erster Linie von den damit zusammenhängenden Erträgen aus marinen Systemen abhängig ist (IPCC 2007b: 25; Stern 2007: 86).

Laut Stern sind gegenwärtig etwa 800 Millionen Menschen weltweit von Nahrungsmittelknappheit betroffen. In Zusammenhang mit dem Bevölkerungswachstum sowie regionalen Veränderungen von Ernteerträgen infolge des Klimawandels wird die Zahl der Betroffenen erheblich ansteigen. (Stern 2007: 84f.) Der WGBU etwa rechnet mit zusätzlichen 30 bis 170 Millionen unter Mangelernährung leidenden Menschen bis zum Jahr 2080. (WGBU 2007: 77)

- Zunahme von Wetterextremen und Naturkatastrophen

Hinsichtlich der Frequenz und der Intensität von Sturm- und Flutkatastrophen lässt sich bereits innerhalb der letzten Jahre ein Anstieg beziehungsweise eine Verstärkung erkennen, welche auf die Veränderungen im Zuge des Klimawandels zurückgeführt werden. In vielen Regionen wird diese Tendenz aufgrund der Häufung von Starkregenereignissen sowie des steigenden Meeresspiegels und der Erhöhung der Wasseroberflächentemperatur weiter zunehmen. Die tief liegenden Küsten- und Flussschwemmgebiete sind in besonderem Maße von

diesen Naturkatastrophen bedroht und zeichnen sich darüber hinaus durch eine hohe und weiterhin zunehmende Bevölkerungsdichte aus. (WGBU 2007: 74; IPCC 2007b: 25f.; Stern 2007: 18f.; 91)

Auch Extremereignisse wie Dürren und Hitzewellen sind aufgrund von Temperaturanstieg und Veränderungen der Niederschlagsmenge von zunehmender Intensität und Häufigkeit sowie einer großräumigeren Ausdehnung in vielen Regionen gekennzeichnet. Besonders gefährdet ist hierbei die Bevölkerung in Gebieten, die ohnehin schon durch Trockenheit charakterisiert sind, sowie in einigen Großstädten zusätzlich zum städtischen Erwärmungseffekt. (Stern 2007: 17f.; 91)

- Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit

Gesundheitliche Risiken sowie vermehrte Todesfälle und Verletzungen entstehen zum einen durch die Folgen von Mangelernährung und Wasserknappheit, als auch im Zuge von Wetterextremen und Naturkatastrophen. Es wird beispielsweise mit vermehrten Durchfallerkrankungen infolge von Dürren und Überflutungen gerechnet. Darüber hinaus begünstigt die Temperaturerhöhung die Ausdehnung der Verbreitungsgebiete von Überträgern bestimmter Infektionskrankheiten wie beispielsweise der Malaria sowie die Zunahme von Atemwegserkrankungen, da die zeitliche und räumliche Verbreitung allergener Pollen zunimmt. Die damit einhergehenden Belastungen werden höchstwahrscheinlich den Gesundheitszustand von Millionen von Menschen negativ beeinflussen. (IPCC 2007b: 22; 26; Stern 2007: 86) Andererseits wird in gemäßigten Breiten in Zusammenhang mit dem Temperaturanstieg mit zurückgehenden Sterberaten infolge von extremer Kälte gerechnet (WGBU 2007: 77). Obschon die regionalen Auswirkungen sehr unterschiedlich sind, konstatiert das IPCC mit besonderer Betonung der Entwicklungsländer das Überwiegen der negativen Effekte des Klimawandels auf die Gesundheit weltweit (IPCC 2007b: 26).

- Klimabedingte Flüchtlingsströme und Migration

Die vielfältigen Auswirkungen des Klimawandels auf die Nahrungsmittelproduktion, Wasserverfügbarkeit sowie das vermehrte Auftreten von Wetterextremen und Naturkatastrophen erhöhen das Risiko von Flucht- und Migrationsbewegungen weltweit. Abgesehen von diesen Entwicklungen bedeutet



der Meeresspiegelanstieg in bestimmten Gebieten den unwiederbringlichen Verlust von bewohnbarem Land. (WBGU 2007: 77) Stern etwa konstatiert dahingehend, „that 150 – 200 million people may become permanently displaced by the middle of the century due to rising sea levels, more frequent floods, and more intense droughts.“ (Stern 2007: 91) Generell weisen die prognostizierten Zahlen von Flucht- und Migrationsdruck betroffenen Menschen innerhalb der wissenschaftlichen Literatur eine hohe Bandbreite mit starken regionalen Unterschieden auf. In den Ausführungen des IPCC sind dazu hingegen keinerlei Prognosen zu finden. Flucht und Wanderungsbewegungen stellen allerdings seit je her eine Anpassungsmöglichkeit von Menschen an veränderte Umweltbedingungen dar. Bereits heute wird ein Teil der Flüchtlinge und MigrantInnen als Folge von Umweltursachen erfasst. Nachdem der Klimawandel Umweltveränderungen im großen Stil nach sich zieht, sind damit verbundene Auswirkungen als eine der stärksten Auslöser für Migration und Flucht im Laufe des 21. Jahrhunderts anzusehen. (Oliver-Smith 2009: 116f.; 133) Diese sind allerdings in engem Zusammenhang mit vielfältigen sozialen und ökonomischen Faktoren zu sehen, wodurch sich die Zahl der allein durch Umweltveränderungen bedingten Flüchtlinge und MigrantInnen schwer abschätzen lässt. Im Hinblick auf die Tatsache, dass der Klimawandel auf die existentiellen Lebensbedingungen in vielen Regionen zunehmend negativen Einfluss nimmt, ist auf jeden Fall von mehreren hundert Millionen Betroffenen innerhalb der nächsten Jahrzehnte auszugehen (Smith/Vivekananda 2007: 15).

Durchwegs werden in Bezug auf die oben genannten Auswirkungen auf menschliche Gesellschaften innerhalb der wissenschaftlichen Literatur große **regionale Disparitäten** betont. Global gesehen fällt die Betroffenheit in den verschiedenen Regionen demnach unterschiedlich aus, sie soll im Folgenden kurz skizziert werden.

Weite Teile **Afrikas** sind aufgrund der bereits vorherrschenden Bedingungen besonders von den negativen Auswirkungen durch den Klimawandel bedroht. Es wird angenommen, dass bis zum Jahr 2025 bis zu 250 Millionen Menschen von Wasserknappheit betroffen sind. Auch Einbrüche in der landwirtschaftlichen Produktion ziehen einen Ertragsrückgang von bis zu 50% in manchen Regionen bis 2020 nach sich, was die an Unterernährung leidenden Opferzahlen ansteigen

lässt. Damit in Zusammenhang stehen auch die abnehmenden Fischressourcen aufgrund des Temperaturanstiegs in großen Gewässern. Gegen Ende des 21. Jahrhunderts werden sich die von Dürre betroffenen Flächen ausdehnen und die tiefliegenden Küstengebiete sind durch den zunehmenden Meeresspiegelanstieg bedroht. (IPCC 2007b: 26f.; IPCC 2008: 56; Maas et al. 2010: 30; Stern 2007: 120-122)

Ein Großteil **Asiens** wird von einem Rückgang der verfügbaren Süßwassermengen betroffen sein, vor allem in den großen Flusseinzugsgebieten Zentral-, Süd-, Ost- und Südasiens. Es wird mit negativen Auswirkungen für mehr als eine Milliarde Menschen bis zur Mitte des 21. Jahrhunderts gerechnet. In Ost- und Südostasien wird von einem Anstieg der Ernteerträge um bis zu 20%, und in Zentral- und Südasien bis 2050 von einem Rückgang um ca. 30% ausgegangen, sodass sich das Risiko von Hungersnöten erhöht. In den Küstengebieten und Flussdeltas Süd-, Ost- und Südasiens steigt im Zuge des Meeresspiegelanstiegs und der erhöhten Abflussmengen durch die Gletscherschmelze das Risiko für Meeres- und Flussüberflutungen. In Zusammenhang mit dem vermehrten Auftreten von Überschwemmungen und Dürren wird sich die Zahl der von Durchfallerkrankungen Betroffenen erhöhen. (IPCC 2007b: 26; Maas et al. 2010: 39f.; Stern 2007: 119f.)

In Teilen **Australiens** sowie in **Neuseeland** ist aufgrund der abnehmenden Niederschlagsmengen und der erhöhten Verdunstung bis zum Jahr 2030 mit einer Verstärkung der Wasserversorgungsprobleme zu rechnen. Des Weiteren steigt bis zur Mitte des 21. Jahrhunderts für einige Küstengebiete das Risiko durch zunehmende Stürme und Überflutungen in Verbindung mit dem Meeresspiegelanstieg. Schließlich werden Rückgänge in der land- und forstwirtschaftlichen Produktion bis 2030 aufgrund zunehmender Dürren und Brände in weiten Teilen Süd- und Ostaustraliens sowie dem Osten Neuseelands projiziert, während anfänglich steigende Erträge in westlichen und südlichen Teilen Neuseelands erwartet werden. (IPCC 2007b: 27f. ; Stern 2007: 147)

Im überwiegenden Teil **Europas** sind negative Auswirkungen der Klimaänderung abzusehen. Darunter fallen das erhöhte Risiko durch Überschwemmungen im Landesinneren und von Küstengebieten sowie verstärkte Erosion. In Süd-, Mittel- und Osteuropa wird mit einem Rückgang der Wasserressourcen, geringeren Ernteerträgen, sowie häufigeren Hitzewellen und Waldbränden gerechnet. In

Teilen Nordeuropas werden einige Vorteile aufgrund des Temperaturanstiegs wie etwa weniger Kälteextreme und steigende Ernteerträge prognostiziert, wobei diese Effekte im Vergleich zu den nachteiligen Auswirkungen bei anhaltender Klimaerwärmung auf Dauer hinfällig werden. (IPCC 2007b: 28; Maas et al. 2010: 35f.; Stern 2007: 145f.)

In **Lateinamerika** führen die Temperaturerhöhung und die veränderten Niederschlagsmuster zur sukzessiven Umwandlung von tropischen Wäldern zu Savannen im östlichen Amazonien bis 2050, sowie zu Ertragseinbußen in der Land- und Viehwirtschaft. Generell ist einhergehend mit einer zunehmenden Verknappung der Süßwasserressourcen, mit einem 70%igen Anstieg von Betroffenen in einigen Gebieten bis zum Jahr 2025 aufgrund verringerter Niederschlagsmengen sowie dem Abschmelzen von Gletschern zu rechnen. Darüber hinaus werden die Fischbestände von den höheren Meeresoberflächentemperaturen beeinflusst. Tiefer liegende Gebiete sind aufgrund des Meeresspiegelanstiegs einem erhöhten Risiko durch Überschwemmungen ausgesetzt. (IPCC 2007b: 29; Stern 2007: 121)

In Teilen **Nordamerikas** kommt es durch die Erwärmung zum Abschmelzen von Schneemassen in westlichen Gebirgen und infolgedessen zu Überschwemmungen sowie zu verringerten Abflussmengen im Sommer, wodurch sich die Konkurrenz um Wasserressourcen erhöht. In der Landwirtschaft geht man in manchen Regionen von einem anfänglichen Anstieg der Ertragsmengen je nach Temperaturzunahme aus, während die Forstwirtschaft mit vermehrtem Schädlingsbefall, Krankheiten sowie mit häufigeren Waldbränden rechnen muss. Für bereits jetzt von Hitzewellen betroffene Städte wird ein höheres Risiko projiziert und für Küstengebiete eine zunehmende Bedrohung durch intensivere und häufigere tropische Wirbelstürme sowie durch Überschwemmungen in Aussicht gestellt. (IPCC 2007b: 29; Stern 2007: 144f.)

In den **Polarregionen** ergeben sich in Zusammenhang mit dem Abschmelzen der Eismassen Veränderungen der natürlichen Ökosysteme mit Auswirkungen auf zahlreiche Organismen, die unter anderem als Nahrungsquelle für ansässige Bevölkerungsgruppen gelten. Abgesehen davon sind vor allem indigene Siedlungen und die bestehende Infrastruktur in der Arktis infolge der Rückgänge der Meereis- und Permafrostflächen sowie der zunehmenden Küstenerosion in ihrer Existenz bedroht. Schon heute kommt es in Zusammenhang damit zu

Umsiedlungen. Als Vorteile im Zuge der Klimaerwärmung sind hier die verringerten Heizkosten sowie die bessere Befahrbarkeit der nördlichen Meeresrouten durch Schiffe zu nennen. (IPCC 2007b: 29f.; Maas et al. 2010: 25; 28; Stern 2007: 146)

**Kleine Inseln** in den Tropen und in den höheren Breiten gelten durch den Anstieg des Meeresspiegels und durch damit zusammenhängende Extremereignisse wie Überflutungen und Stürme als stark bedroht. Weiters sind die Küsten besonders von Erosion betroffen, und die Veränderungen der marinen Ökosysteme beeinflussen die Fischbestände. Viele kleine Inseln, beispielsweise im Pazifik oder in der Karibik, dürften infolge des Klimawandels und damit zusammenhängenden geringeren Niederschlagsmengen bis zur Mitte des 21. Jahrhunderts in Zeiten von hohem Bedarf von Wassermangel betroffen sein. (IPCC 2007b: 30; Stern 2007: 121 )

Ausgehend von den prognostizierten Entwicklungen in bestimmten Bereichen und Regionen, besteht innerhalb der AutorInnenschaft der hier zitierten wissenschaftlichen Literatur zum Thema Klimafolgenforschung allgemeiner Konsens darüber, dass bestimmte Gebiete von den Auswirkungen des Klimawandels besonders betroffen sind und sich diese Tendenz in Zukunft noch verstärken wird. Generell wird davon ausgegangen, dass Entwicklungsländer aber auch einige Schwellenländer im Gegensatz zu Industrieländern aufgrund von „Mehrfachbelastungen und niedriger Anpassungskapazität“ (IPCC 2007b: 27) sowie infolge von „their geographic exposure, low incomes, and greater reliance on climate sensitive sectors“ (Stern 2007: 104) in deutlich schwererem Ausmaß von den Auswirkungen durch Klimaänderungen bedroht sind, allen voran weite Teile des afrikanischen Kontinents. Für Afrika werden überdies hohe Erwärmungsraten projiziert, welche aufgrund der weiten ohnehin schon trockenen Landflächen umso massivere Auswirkungen für die Bevölkerung nach sich ziehen. Darüber hinaus weisen die meisten Entwicklungsländer besondere Abhängigkeit vom landwirtschaftlichen Sektor und spezifischen Ökosystemen, schnelles Bevölkerungswachstum und tendenziell schlechte Gesundheitslage, sowie Armut und eine eher gering ausgeprägte beziehungsweise unflexible Ökonomie und Infrastruktur auf. Industrieländer und teilweise auch Schwellenländer hingegen verfügen aufgrund ihrer wirtschaftlichen und technischen Leistungsfähigkeit über

breitere Anpassungskapazitäten, allerdings fehlt es ihnen häufig an der Initiative zur Umsetzung. Abgesehen davon ist anzunehmen, dass die Auswirkungen mit zunehmender Temperaturerhöhung umso gravierender ausfallen werden und damit auch für besser gestellte Nationen auf Dauer zunehmende Risiken bestehen. Tiefliegende Küstenregionen und kleine Inseln sind im Vergleich zum Landesinneren beziehungsweise zum Festland in besonderem Maße von den Folgen in Verbindung mit dem Meeresspiegelanstieg sowie von Extremereignissen betroffen. Kennzeichnend für die Arktis sind ebenfalls sehr hohe prognostizierte Erwärmungsraten mit dementsprechend verheerenden Auswirkungen auf natürliche Systeme und menschliche Gesellschaften. Die dichte Bevölkerung von großen Deltazonen in Asien und Afrika ist im Vergleich zu anderen Gebieten ungleich stärker durch den Meeresspiegelanstieg, von Sturmfluten sowie von Flusshochwasser bedroht. (IPCC 2008: 58; Maas et al. 2010: 24; 31; Stern 2007: 105-110; 119-121; 143; WGBU 2007: 60-64; 68; 76f.)

Abgesehen von den prognostizierten Auswirkungen auf bestimmte Bereiche und Regionen im Laufe des 21. Jahrhunderts, welche von einem allmählichen Verlauf und einer steigenden negativen Tendenz geprägt sind, bestehen darüber hinaus auch Risiken durch abrupte Klimaveränderungen. Die dahingehenden Phänomene und deren Folgen werden im folgenden Abschnitt erläutert.

### 3.3.2 Risiken durch abrupte Klimaänderungen

Bestehen bei der Prognose für die zukünftige Klimaentwicklung und deren Auswirkungen ab der zweiten Hälfte des 21. Jahrhunderts bereits erhebliche Unsicherheiten, so trifft das im Besonderen auf den Eintritt von abrupten Klimaänderungen zu.

Einerseits können sich Klimaänderungen allmählich im Sinne einer langfristigen Entwicklung einstellen, zum anderen können in bestimmten Fällen plötzliche Veränderungen eintreten (Jacobeit 2007: 3). Abrupte Klimaänderungen werden häufig als Rückkopplungseffekte bezeichnet, welche mit kritischen Schwellen im Klimasystem – so genannten Kipp-Punkten – in Zusammenhang stehen. Das Klimasystem reagiert in diesem Fall auf bestimmte Schwellenwerte in der Temperaturentwicklung mit starken Veränderungen. Unter diese Phänomene

fallen etwa die Verringerung der Albedo der Erde durch das Abschmelzen großräumiger Eisflächen in der Arktis, die Freisetzung von großen Methanmengen aus Meeresböden sowie Permafrostböden im Zuge der Erwärmung, die Störung ozeanischer Zirkulationsmuster, der Kollaps des Amazonas-Regenwaldes oder auch die Abnahme der Aufnahmekapazität für Kohlendioxid von Ozeanen und Landflächen – um nur einige Beispiele zu nennen. Einige dieser Prozesse sind irreversibel und ziehen langfristige Klimaänderungen nach sich. (Umweltbundesamt 2008: 4)

Innerhalb dieser Auswahl an möglichen Rückkopplungseffekten werden drei Phänomene in der einschlägigen Literatur besonders häufig angeführt, welche nun näher erläutert werden.

- Verringerung der Albedo durch das Abschmelzen von Eisflächen in der Arktis

Wie bereits geschildert, ist die Arktis eine jener Regionen, welche im Vergleich zur globalen Durchschnittstemperatur von einer erheblich schnelleren Erwärmung betroffen sind. Die Eisflächen in der Arktis spielen aufgrund des hohen Rückstrahlungseffekts eine wichtige Rolle für die gesamte Albedo der Erde. Durch das Abschmelzen der Eismassen infolge höherer Temperaturen trifft die Sonneneinstrahlung nicht mehr auf Schnee und Eis, sondern auf den Ozean, welcher einen beträchtlich geringeren Rückstrahlungseffekt hat. Das wiederum verstärkt die Klimaerwärmung durch eine zusätzliche Erwärmung der Erdoberfläche und Atmosphäre. (Umweltbundesamt 2008: 5; UNEP 2009: 9; Mathez 2009: 93)

- Methanemissionen aus Meeres- und Permafrostböden

In Permafrostböden lagern große Mengen von Kohlenstoffvorräten und vor allem Methan in Form von Methanhydraten. Durch das zunehmende Auftauen dieser Flächen infolge des Temperaturanstiegs werden diese Stoffe freigesetzt. (Umweltbundesamt 2008: 14f.; Mathez 2009: 158)

Ebenso verhält es sich mit den gespeicherten Vorkommen im Meeresboden. Sie gelangen durch die Erwärmung der Ozeane in die Atmosphäre und können den Treibhauseffekt maßgeblich verstärken. Die dadurch ausgelöste zusätzliche

Erwärmung ist besonders gravierend, da Methan eines der stärksten Treibhausgase darstellt. (Umweltbundesamt 2008: 17)

- Verringerte Aufnahmekapazität von Kohlendioxid durch Ozeane und Landflächen

Ozeane stellen den größten Speicher für Kohlendioxid dar. Je höher die Kohlendioxid-Konzentration in der Atmosphäre ist, desto mehr wird von den Weltmeeren aufgenommen. Sie erfüllen demnach die Funktion einer CO<sub>2</sub>-Senke. Das bewirkt einerseits eine zunehmende Versauerung der Ozeane, andererseits kann es aber sein, dass dadurch die Aufnahmekapazität langfristig abnimmt. (Umweltbundesamt 2008: 16; Mathez 2009: 3; 67; 70; Stern 2007: 91)

Auch Landflächen, insbesondere Wälder wie im Amazonasgebiet fungieren als wichtige CO<sub>2</sub>-Senken. Mit der zunehmenden Rodung von Wäldern als auch durch die Austrocknung von Waldgebieten infolge der Klimaerwärmung nimmt deren Speicherfunktion ab, und es werden im Gegensatz dazu große Mengen an Kohlendioxid freigesetzt. Diese zusätzlichen Kohlendioxid-Emissionen infolge der verringerten Aufnahmekapazität durch Ozeane und Waldflächen verstärken wiederum den Treibhauseffekt und forcieren damit die Klimaerwärmung. (Mathez 2009: 27f.; Umweltbundesamt 2008: 13)

Wie bereits erwähnt, sind die Prognosen für mögliche abrupte Klimaänderungen mit erheblichen Unsicherheiten behaftet. Das IPCC beispielsweise betont die Problematik der schwierigen Vorhersagbarkeit dieser Rückkopplungsmechanismen und erwähnt einige wenige Beispiele nur am Rande (IPCC 2008: 43). Andererseits haben diese Prozesse – sollten sie eintreten – weit reichende und teilweise unumkehrbare Auswirkungen auf die klimatischen Bedingungen. Bereits früher aufgetretene abrupte Klimaänderungen in der Erdgeschichte mit teilweise dramatischen Folgen bestätigen die Realität dieser Phänomene (Mathez 2009: 95).

Das UNEP (*United Nations Environment Programme*) warnt in dieser Hinsicht auf Basis neuester Studien vor „a false sense of security delivered by projections of smooth transitions of climate change“ (UNEP 2009: 9). Hier wird das Risiko durch abrupte Klimaänderungen als sehr hoch eingeschätzt und der Eintritt bestimmter Phänomene innerhalb des 21. Jahrhundert für wahrscheinlich gehalten. Auch das

Umweltbundesamt geht davon aus, dass bestimmte Kipp-Punkte bereits in diesem Jahrhundert erreicht werden könnten (Umweltbundesamt 2008: 20).

Zusammengefasst konstatieren die AutorInnen in der angeführten Literatur, dass hinsichtlich der Risiken durch abrupte Klimaänderungen noch erheblicher Forschungsbedarf besteht.

### **3. 4 Kritische Positionen im Klimadiskurs**

Nachdem die verschiedenen Ausführungen zum Klimawandel auch Stimmen der Kritik und Skepsis enthalten, soll hier ein kurzer Überblick über zentrale Streitpunkte gegeben werden.

An der bestehenden und zukünftigen Erwärmung des Klimas besteht mittlerweile kein Zweifel mehr, die dahingehende weiter oben dargestellte Beweislage spricht für sich selbst und lässt sich kaum bestreiten.

Anders sieht es bei den Gründen für den Klimawandel aus. Mehrheitlich werden die durch die Menschheit verursachten zusätzlichen Treibhausgasemissionen und Veränderungen der Umwelt für den Temperaturanstieg verantwortlich gemacht, was auch in den Ausführungen des IPCC Bestätigung findet. Durch natürliche Faktoren allein können rezente Temperaturentwicklungen zumindest nicht erklärt werden, und es wurde in den vorherigen Kapiteln deutlich gemacht, dass mit den steigenden Treibhausgasemissionen durch den Menschen auch die globale Mitteltemperatur sukzessive angestiegen ist. Einige AutorInnen wie beispielsweise Paeth sind dennoch nicht vollends überzeugt. Er spricht etwa von immer noch bestehenden Unsicherheiten und verlangt nach zusätzlichen Studien, um die Beweislage für diesen Zusammenhang zu verbessern (Paeth 2007: 53). Außer Zweifel steht allerdings, dass die anthropogenen Treibhausgasemissionen zumindest einen entscheidenden Beitrag zur Klimaerwärmung liefern.

Einen weiteren zentralen Streitpunkt stellen die Prognosen über zukünftige Klimaänderungen und deren Auswirkungen dar. Das IPCC schenkt diesen Entwicklungen in seinen Ausführungen umfangreiche Beachtung, und zieht daher gleichermaßen Kritik und Skepsis an der wissenschaftlichen Qualität und Stichhaltigkeit seiner Veröffentlichungen auf sich. Das vermehrte Auftauchen von



kritischen Positionen in jüngster Zeit gegenüber dem IPCC erklärt sich auch durch die Tatsache, dass dem Thema Klimawandel seit der Veröffentlichung der neuesten Erkenntnisse des IPCC in Gestalt des 4. Sachstandsberichts im Jahr 2007 erhöhtes Interesse der Öffentlichkeit gegenüber den Entwicklungen des Klimas aufgetaucht ist (Fuchs 2010: 42).

Auch die mediale Aufbereitung dieser Thematik sowie die weiterhin bestehenden Unsicherheiten bei Prognosen steuern ihren Teil zu den unterschiedlichen Positionen beziehungsweise zur öffentlichen Wahrnehmung bei (Reusswig 2010: 81).

Der Zwischenstaatliche Ausschuss für Klimaänderungen (*Intergovernmental Panel on Climate Change*, IPCC) wurde von der Welt-Meteorologie-Organisation (WMO) und dem Umweltprogramm der Vereinten Nationen (UNEP) im Jahr 1988 gegründet. Auf Basis der weltweit existierenden Literatur zu den verschiedenen Aspekten des Klimawandels erarbeiten mehrere hundert AutorInnen und FachgutachterInnen aus unterschiedlichen Nationen Bewertungen zu den Folgen des Klimawandels auf Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft sowie Empfehlungen zu Reaktionsstrategien für Regierungen (IPCC 2008: iii).

Das IPCC ist damit als eine „Hybrid- oder Grenzorganisation zwischen Wissenschaft und Politik einzustufen.“ (Conrad 2010: 102). Seit seiner Gründung hat das IPCC vier umfangreiche so genannte Sachstandsberichte und zahlreiche kleinere Abhandlungen veröffentlicht, welche mittlerweile als Standardreferenzwerke gelten. Dabei werden die ausführlichen Sachstandsberichte ausschließlich von unabhängigen WissenschaftlerInnen in verschiedenen Arbeitsgruppen, eingeteilt nach bestimmten Schwerpunktsetzungen, verfasst und lediglich an der Erstellung der Zusammenfassungen für politische EntscheidungsträgerInnen sind VertreterInnen von Regierungen beteiligt. Aufgrund der transparenten Arbeitsweise und durch die umfangreiche Mitwirkung wissenschaftlicher Institutionen weltweit, genießt das IPCC international sowohl auf politischer Ebene als auch in wissenschaftlichen Fachkreisen „hohe Reputation und Legitimation“ (Conrad 2010: 102). Die Qualität der in den Sachstandsberichten veröffentlichten Erkenntnisse und Voraussagen bestätigt sich auch durch die Tatsache, dass die prognostizierten Entwicklungen in früheren IPCC- Dokumenten in dem rezenten Bericht auf Basis neuester Studien bestätigt werden konnten (IPCC 2007a: 12). Auch kommen mittlerweile erstellte

verschiedene Klimamodelle aus anderen Quellen zu ähnlichen Ergebnissen wie das IPCC (Mäder 2009: 22). Zusätzlich bestätigen zwei im Laufe des Jahres 2010 erfolgte Überprüfungen des vierten IPCC-Berichts durch die IAC<sup>4</sup> (*InterAcademy Council*, Organisation der Wissenschaftsakademien) und die PBL<sup>5</sup> (*Netherlands Environmental Assessment Agency*) trotz einiger kritischer Anmerkungen zur Arbeitsweise des IPCC grundsätzlich die wissenschaftliche Qualität der Inhalte und erhöhen damit das Vertrauen in die vom IPCC erstellten Prognosen.

Ogleich diese Prognosen aufgrund des dynamischen Charakters des Klimasystems von vornherein mit zahlreichen Unsicherheiten belastet sind, kann also bestätigt werden, dass die Ausführungen des IPCC dennoch relativ solide Auskünfte über mögliche Auswirkungen der Klimaänderung zumindest innerhalb der nächsten Jahrzehnte geben. Sie fungieren als wichtige Grundlage für die Entwicklung von Gegen- beziehungsweise Anpassungsmaßnahmen der Menschheit an den Klimawandel und die damit verbundenen Folgen.

### 3. 5. Zusammenfassung

Ausgehend von quantitativen Messdaten bestimmter Parameter wie Temperatur, Niederschlag und Meeresspiegel wird deutlich, dass das Klimasystem in Veränderung begriffen ist. Die zunehmende globale Erwärmung lässt sich nicht durch Schwankungen in natürlichen Systemen erklären, weshalb der Mensch durch seine vielfältigen Aktivitäten in den Mittelpunkt rückt, die auf den Strahlungshaushalt der Erde und damit auf das Klima Einfluss nehmen. Gleichzeitig haben die im Rahmen des Klimawandels stattfindenden Veränderungen Rückwirkungen auf natürliche Systeme und Bereiche der Umwelt, von denen die Menschheit in ihrer Existenz abhängig ist. Zum Teil lassen sich die Auswirkungen der Klimaänderung bereits heute feststellen und auch die Zukunft lässt sich auf Basis von Prognosen erahnen. Diese Veränderungen sind als langfristig anzusehen, denn das Klimasystem zeichnet sich in seiner Dynamik durch vielfältige Wechselwirkungen und durch langfristige und rückwirkende Prozesse aus. Es ist ein empfindliches System, in dem an bestimmten Schwellen

---

<sup>4</sup> IAC 2010

<sup>5</sup> PBL 2010

kurzfristige, irreversible Entwicklungen möglich sind, die ein hohes Risiko für die menschliche Gesellschaft bergen.

Die prognostizierten Auswirkungen der Klimaänderung – das ist bereits heute abzusehen – sind regional sehr unterschiedlich verteilt und betreffen die Lebensbedingungen von Menschen überwiegend in negativer Weise. Besonders für Entwicklungsländer und Regionen mit ohnehin schon prekären klimatischen Bedingungen werden die Risiken für Nahrungsmittel- und Wasserknappheit, sowie negative Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit in den nächsten Jahrzehnten als äußerst hoch angenommen.

Je weiter der Klimawandel fortschreitet, umso mehr Gebiete werden von den zahlreichen Auswirkungen betroffen sein, wobei es unmöglich ist, diese Entwicklungen exakt vorauszusagen. Dennoch lassen sich Tendenzen erkennen, die für die menschliche Gesellschaft existenzgefährdende Folgen haben können.

Die Bedrohung der eigenen Existenz wie beispielsweise durch Ressourcenknappheit oder Naturkatastrophen führt Menschen dazu, zu handeln und sich in irgendeiner Form Abhilfe zu schaffen. Angesichts der sich verändernden klimatischen Verhältnisse im Zuge des Klimawandels scheinen diese Bedrohungen erheblich zuzunehmen.

Problemfelder wie beispielsweise Wasser- und Nahrungsmittelknappheit können sich unter Umständen zu umfassenden Krisen für die betroffene Bevölkerung entwickeln. Krisen können in weiterer Folge zu Konflikten führen. Inwiefern der Klimawandel zu spezifischen Konfliktkonstellationen beitragen kann, ist Gegenstand des anschließenden Kapitels.

## **4 PROBLEM- UND KONFLIKTLAGE IM ZUGE DER KLIMAKRISE**

Auf Basis der Ausführungen zu den Folgen des Klimawandels in Kapitel 3, wird im Folgenden dem möglichen Zusammenhang zwischen klimabedingten Auswirkungen und Konfliktodynamiken nachgegangen. Ausgangspunkt bietet hier der Bereich der Umweltkonfliktforschung, in dem bereits eine Verbindung zwischen Umweltveränderungen und Konflikten hergestellt wird. Anschließend erfolgt die Darstellung von Positionen innerhalb der Sozialwissenschaften zum Klimawandel im Speziellen als möglichem Einflussfaktor von Konflikten.

Hierbei fällt auf, dass in der Literatur zur Umweltkonfliktforschung als auch der Konfliktforschung in Zusammenhang mit dem Klimawandel verschiedene Zugänge zu der Begrifflichkeit von Konflikten erfolgen – ein seit langem bestehendes Problem auch innerhalb der Konflikt- und Friedensforschung selbst. Die Bandbreite in den Ausführungen reicht von Disputen zwischen Individuen, über Berichte zu Unruhen und Protesten bis hin zu Beschreibungen von gewaltförmigen kollektiven Auseinandersetzungen und zwischenstaatlichen Konflikten. Der Einbezug unterschiedlicher Intensitätsgrade von Konflikten scheint bei dieser Thematik aber durchaus ratsam, da auch unterschwellige Konfliktsituationen unter Umständen in manifeste Konfliktformen umschlagen können (Carius/Tänzler/Winterstein 2006: 15). Insofern wird im Folgenden von einer Konfliktdefinition im weiten Sinne ausgegangen, indem Konflikt allgemein als sozialer Tatbestand verstanden wird, „an dem zwei oder mehr Parteien beteiligt sind und dessen Ausgangspunkt Unterschiede in der sozialen Lage und/oder Unterschiede in der Interessenkonstellation sind.“ (Imbusch 2010: 149)

### **4.1 Die Rolle der Umwelt in der Konfliktforschung**

Der Zusammenhang zwischen Umweltveränderungen und Konflikten wird bereits seit einiger Zeit untersucht. Die Auseinandersetzung mit der Umwelt als Gegenstand der Konfliktforschung beginnt schon in den 1970er Jahren im Rahmen der Umweltkonfliktforschung als eigenständiges Forschungsfeld. Dieser Bereich beschäftigt sich mit den Wechselwirkungen von Umweltdegradation und Konflikten.

In diesem Sinne behaupten etwa Bächler et al., dass „die Umweltzerstörung direkt oder indirekt bereits zu gewalttätigen Auseinandersetzungen geführt hat oder in noch ungekanntem Ausmaß führen wird.“ (Bächler et al. 1993: 7) Für sie besteht in dieser Hinsicht innerhalb der Friedens- und Konfliktforschung eine Lücke, die es zu füllen gilt. Mit Bezug auf die Geschichte der Menschheit seien zwar Konflikte um natürliche Ressourcen immer wieder aufgetreten, aber die „dramatische Verschärfung globaler, regionaler und lokaler Umweltkrisen lassen ökologische Zerstörungen zu einem immer bedeutenderen Faktor für Konflikte werden“ (Bächler et al. 1993: 8), so dass in dieser Hinsicht vom „Phänomen des ökologisch induzierten Konfliktes“ (ebenda) gesprochen werden kann.

Im Rahmen des *Environment and Conflicts Project* (ENCOP) wird das Phänomen des ökologisch induzierten Konflikts in einen breiteren Kontext gestellt. Demnach entstehen umweltbedingte Konflikte

„im breiteren Netzwerk der Mensch-Umwelt-Beziehungen, bestehend aus der natürlichen Ressourcenausstattung einer Gesellschaft und ihren Mustern der Ressourcennutzung, dem institutionellen und politischen Gefüge sowie dem symbolisch und kulturell geprägten Umgang des Kollektivs mit seiner natürlichen Umwelt.“ (Bächler et al. 1996: 1)

So wird mit Bezug auf die Geschichte der Menschheit davon ausgegangen, dass jegliche wirtschaftliche Tätigkeit und gesellschaftliche Ordnung als in der jeweiligen Umwelt eingebettet verstanden werden muss und durch die damit verbundenen Verhältnisse auch bestimmte Begrenzungen erfährt. Daraus folgt der Schluss, dass Umweltveränderungen auch Rückwirkungen auf die ansässigen Gesellschaften haben.<sup>6</sup> Daher entstehen ökologisch induzierte Konflikte vor allem dort, wo die Erwartung an das natürliche Ressourcenvorkommen durch die zunehmende Degradation entscheidend beschnitten wird. (ebenda)

In Abgrenzung zu früheren Veränderungen der Umwelt stehen hierbei im Mittelpunkt die Wechselwirkungen von verschiedenen Umweltbereichen, die durch die Übernutzung seitens des Menschen Schaden genommen haben und Auswirkungen im globalen Ausmaß aufweisen. Diese Entwicklung ist von neuer Qualität und Reichweite, wobei die Effekte der Industrialisierung als ursächlich angesehen werden. Umweltzerstörungen und deren Auswirkungen sind damit nicht mehr nur auf die lokale oder regionale Ebene beschränkt, sondern sind als Langzeitwirkungen zu verstehen, die auf die Grenzen der Erde als Ökosystem

---

<sup>6</sup> Siehe dazu auch Kapitel 2.2 innerhalb der vorliegenden Arbeit.

verweisen (Bächler et al. 1996: 58). In diesem Sinne sprechen Bächler et al. „von ökologischen Konflikten als einem epochenspezifischen Phänomen“ (Bächler et al. 1993: 44) als „Merkmal einer globalen humanökologischen Transformation“ (Bächler et al. 1996: 58). Im Mittelpunkt stehen hierbei erneuerbare Ressourcen wie etwa die Wassermenge oder der Anteil an landwirtschaftlich nutzbaren Flächen, deren Verfügbarkeit und Qualität durch die anthropogene Einwirkung erheblich beeinträchtigt werden. Verteilungskonflikte über nicht-erneuerbare Ressourcen werden ausgenommen, da es sich um generell beschränkte Güter handelt. (Bächler et al. 1993: 44; Homer-Dixon/Blitt 1998: 1f.)

Als Brennpunkte in Bezug auf ökologische Konflikte werden bestimmte Ressourcen wie Wasser, die landwirtschaftliche Produktivität von Bodenflächen oder bestimmte Ökosysteme wie etwa die Ozeane in Verbindung mit der Fischerei betrachtet. Diese nehmen infolge der Umweltdegradation erheblichen Schaden und werden zunehmend knapper, weshalb Konflikte um den Zugang und das Nutzungsrecht von begrenzten Ressourcen entstehen. Darüber hinaus wird das Konfliktpotenzial durch umweltbedingte Migrationsströme erwähnt. (Bächler et al. 1993: 46-51; Homer-Dixon/Blitt 1998: 3f.)

Das Auftreten von umweltverursachten Konflikten kann vor allem in Regionen der Entwicklungsländer aufgrund systematischer Analysen bereits vergangener und vorhandener Konflikte nachgewiesen werden. Hier wird auch das größte Potenzial für zukünftige Konflikte im Zusammenhang mit ökologischen Faktoren vermutet. (Bächler et al. 1996: 1) Dahingehend werden die hohe Abhängigkeit vom Agrarsektor in vielen Regionen sowie das ökonomische Kapital hauptsächlich in Form von Umweltressourcen betont, welche von Umweltveränderungen viel stärker betroffen sind als Industrie- und Dienstleistungsgesellschaften (Bächler et al. 1993: 14; Bächler et al. 1996: 2; Scheffran/Vogt 1998: 15). Die Wahrscheinlichkeit von Konflikten aufgrund von Umweltproblemen hängt vor allem davon ab, ob hinreichende technische und ökonomische Mittel sowie geeignete diplomatische und politische Konfliktbearbeitungsmechanismen vorhanden sind (Bächler et al. 1996: 311). Hierbei ist die Funktionsfähigkeit von bestehenden rechtsstaatlichen und zivilgesellschaftlichen Strukturen und Institutionen im Hinblick auf den Umgang mit Ressourcenknappheit entscheidend (Bächler et al. 1996: 312; Homer-Dixon/Blitt 1998: 136). Allerdings spielt auch die Tatsache eine Rolle, dass der Mangel an Ressourcen selbst die Fähigkeit des

Staates beeinflusst, auf die damit verbundenen gesellschaftlichen Folgen angemessen reagieren zu können. Die verringerte ökonomische Produktivität schränkt demnach die Handlungsfähigkeit staatlicher Organe ein. Gleichzeitig erhöhen sich die Anforderungen der Gesellschaft an den Staat in Zeiten von Mangel maßgeblich, und das Verhältnis zwischen Staat und Gesellschaft wird damit auf eine harte Probe gestellt. Dadurch entstehen Spannungen, die sich in weiterer Folge in Konflikten entladen können. (Homer-Dixon/Blitt 1998: 10; 226; Scheffran/Vogt 1998: 14)

Des Weiteren besteht innerhalb der Umweltkonfliktforschung die Ansicht, dass Konflikte meist dort auftreten, „wo globale Umweltveränderungen sich regional als spezifische Probleme manifestieren“ (Bächler et al. 1993: 48) und dass „die lokalen Betroffenen und Konfliktbeteiligten [oftmals] gar nicht zu den Verursachern der Umweltschäden gehören“ (ebenda).

Auf zwischenstaatlicher Ebene wird aufgrund der Untersuchung von vergangenen Konflikten in Verbindung mit Umweltdegradation konstatiert, dass meist kooperative Lösungen gefunden werden wie beispielsweise im Fall von Konflikten um Wasserressourcen an grenzüberschreitenden Flüssen (Bächler et al. 1993: 49). Weitaus häufiger werden innerstaatliche Konflikte aufgrund von Umweltdegradation beobachtet (Bächler et al. 1993: 53; Bächler et al. 1996: 15; Homer-Dixon/Blitt 1998: 11). Vor allem in Bezug auf die umweltbedingte Migration werden aber mögliche Tendenzen zur Internationalisierung von Konflikten angesprochen (Bächler et al. 1996: 293).

Bächler et al. ziehen auf Basis der globalen Analyse von Konflikten des ausgehenden 20. Jahrhunderts den Schluss, dass umweltverursachte Konflikte eine bisher vernachlässigte Realität darstellen (Bächler et al. 1996: 17). Homer-Dixon bestätigt diese Ansicht vor allem in Bezug auf Entwicklungsländer (Homer-Dixon 1994: 6). Versuche zur Erstellung einer Typologie umweltinduzierter Konflikte erweisen sich als diffizil, da die Umweltkomponente stets eine von mehreren Faktoren ist, die zu Konflikten führen. Unterschiedliche politische, ökonomische und soziale Verhältnisse in Gesellschaften tragen entscheidend zur Entwicklung von Konflikten bei. (Bächler et al. 1993: 45) Die anthropogene Transformation der Umwelt hat demnach in zahlreichen Fällen eine „mitverursachende Rolle“ (Bächler et al. 1996: 49) bei der „Entstehung, Verstetigung und Zuspitzung von [...] Konflikten (ebenda: 291). Der Fokus der

Analyse von Umwelt in Zusammenhang mit Konflikten ist also ein weit reichender und liegt auf der Umweltzerstörung als einer möglichen Konfliktursache in Wechselwirkung mit vielfältigen anderen Konfliktfaktoren (ebenda: 5).

Die kausalen Verbindungen zwischen Umweltdegradation und Konflikten erweisen sich zwar oftmals als indirekt, sind aber nicht weniger entscheidend (Homer-Dixon/Blitt 1998: 223; Scheffran/Vogt 1998: 15). So spielt die Transformation der Umwelt als Ereignis mit teilweise massiven gesellschaftlichen Folgen nach Meinung der AutorInnen zwar überwiegend eine hintergründige, aber deshalb nicht zu vernachlässigende Rolle in Konflikten (Bächler et al. 1996: 317; 323). In diesem Zusammenhang wird deutlich, dass Konflikte komplexe Phänomene darstellen, die unter vielen verschiedenen Bedingungen entstehen (Bächler et al. 1996: 6). Im Hinblick auf ökologisch induzierte Konflikte haben Umweltzerstörung und Ressourcenknappheit Auswirkungen auf die ökonomischen und sozialen Verhältnisse von Gesellschaften, was in weiterer Folge zu Konflikten führen kann (ebenda: 14).

Als Rahmenbedingungen für das Auftreten umweltverursachter Konflikte werden verschiedene soziale, ökonomische und politische Faktoren genannt wie etwa bestimmte sozioökonomische Besitz- und Verteilungsverhältnisse, der Mangel an gesellschaftlichen Regulierungsmechanismen, sowie die Möglichkeit der Instrumentalisierung von Umweltdegradation entlang bestimmter Gruppenidentitäten in einer Gesellschaft und die Möglichkeit der Organisation von kollektiven Akteuren für gemeinsame Interessen. Eine weitere wichtige Bedingung stellt das Bestehen erst kürzlich zurückliegender oder gegenwärtiger Konfliktsituationen dar. Im Hinblick darauf können ökologisch induzierte Konflikte dann auftreten, wenn mehrere dieser Faktoren in Verbindung mit Umweltproblemen zusammenwirken. (Bächler et al. 1996: 308f.; Homer-Dixon/Blitt 1998: 227). Insofern führt der Mangel an natürlichen Ressourcen im Zuge der Umweltdegradation allein nicht zwingend zu Konflikten, sondern entfaltet erst im Zusammenspiel mit vielfältigen Bedingungen einen konfliktgenerierenden Einfluss (Homer-Dixon/Blitt 1998: 7). Als verschärfende Bedingung in Konflikten wird auch die Bevölkerungszunahme vor allem in Entwicklungsländern als entscheidender Faktor bei der zunehmenden Konkurrenz um degradierte Ressourcen angesehen, welche nicht nur durch den erhöhten Bedarf an sich, sondern auch durch die ungerechte Verteilung bestimmter Ressourcen bedingt ist (ebenda: 1; 6). Je



größer dabei das Ausmaß des Ressourcenmangels ist, desto höher wird das Potenzial für damit verbundene Konflikte veranschlagt (Homer-Dixon 1994: 36).

Auch auf Basis der jüngsten umfassenden Auswertung von 73 Umweltkonflikten durch Carius, Tänzler und Winterstein im Zeitraum von 1980 bis 2006 wird die Komplexität der Ursachen und der verschiedenen Ausprägungen von Konflikten deutlich (Carius/Tänzler/Winterstein 2006: 35). Es kann hier ebenfalls keine einheitliche Typologie von Umweltkonflikten auf globaler Ebene dargelegt werden. Allerdings wird nachgewiesen, dass Konflikte im Zusammenhang mit Umweltdegradation überwiegend in lokal oder regional beschränkter Form auftreten und oftmals in Zusammenhang mit Landnutzungsfragen infolge von Bodendegradation sowie Wasserknappheit stehen. (ebenda: 46f.)

Im Hinblick auf die vielfältigen Entstehungsbedingungen von Konflikten erscheint die folgende Definition von Umweltkonflikten einer umfassenden Betrachtung gerecht zu werden:

„Environmental conflicts manifest themselves as political, social, economic, ethnic, religious or territorial conflicts over resources or national interests, or any other type of conflict. They are traditional conflicts induced by an environmental degradation.“ (Carius/Tänzler/Winterstein 2006: 14, zit. nach Libiszewski 1992)

Ökologisch induzierte Konflikte werden hierbei verstanden als Konflikte, die durch die anthropogene Degradation von erneuerbaren Ressourcen verschärft oder angetrieben werden, wodurch eine Differenzierung zu traditionellen Ressourcenknappheitsproblemen wie etwa von nichterneuerbaren Ressourcen erfolgt. (Carius/Tänzler/Winterstein 2006: 14).

Zusammenfassend ergeben sich aus den Ausführungen der genannten VertreterInnen innerhalb der Umweltkonfliktforschung bestimmte Charakteristika von Umweltkonflikten. Erstens wird durchwegs die Multikausalität von Konflikten betont, wobei die Umweltkomponente einen neben vielen verschiedenen konfliktgenerierenden Faktoren darstellt. Zweitens handelt es sich bei Umweltkonflikten überwiegend um innerstaatliche Konflikte, die lokal oder regional ausgetragen werden und zum Teil zwar grenzüberschreitende Tendenzen aufweisen, sich aber kaum zu zwischenstaatlichen Konflikten entwickeln. Allerdings sollten Umweltprobleme als mögliche Einflussfaktoren keineswegs unterschätzt werden, bleibt doch die destabilisierende und konfliktfördernde

Wirkung der Umweltdegradation, wie anhand von zahlreichen regionalen Studien der genannten AutorInnen verdeutlicht wird, plausibel (WBGU 2007: 31).

Kritiker der Umweltkonfliktforschung fokussieren vor allem auf den unzureichenden Einbezug der multikausalen Ursachen von Konflikten als Defizit in diesem Forschungsbereich.

So sieht etwa Urdal in der Umweltdegradation und deren Auswirkungen keine hinreichende Ursache für die Entstehung von Konflikten. Er spricht in dieser Hinsicht vielmehr Faktoren wie dem Entwicklungsstand einer Region und dem jeweiligen Regimetyp herausragende Bedeutung zu. (Urdal 2005: 430) Auch Theisen stellt die Rolle der Umweltzerstörung und den damit zusammenhängenden Ressourcenmangel in Frage und betont vielmehr die konfliktgenerierende Rolle von Armut und das Versagen von Institutionen und staatlichen Regelungsmechanismen, welche in der Umweltkonfliktforschung seiner Meinung nach nicht ausreichend Beachtung finden. Er plädiert in diesem Zusammenhang für eine fundiertere Forschung im lokalen Kontext unter der Beachtung regional spezifischer Umstände und warnt vor der zu starken Gewichtung von Umweltproblemen innerhalb der Konfliktforschung. (Theisen 2008: 801f.; 814f.)

Was die unterschiedlich bewertete Relevanz von Konfliktfaktoren anbelangt, so besteht für Bächler et al. zwischen den verschiedenen Zugängen kein Widerspruch. Vielmehr untersuchen Analytiker dasselbe Phänomen – nämlich den Konflikt, allerdings richten sie ihren Fokus jeweils auf bestimmte Ursachen und Bedingungen von Konflikten. (Bächler et al. 1996: 52f.) In diesem Sinne ist es nicht von Nutzen, auf starren Einteilungen zu bestehen, denn erst durch die differenzierte Betrachtung ergibt sich ein umfassendes Bild von Konfliktentwicklungen und deren Ursachen. Daher muss die Analyse von Konflikten, abgesehen von Umweltfaktoren, auch weitere entscheidende Konfliktmerkmale einbeziehen (ebenda: 292).

Angesichts der Tatsache, dass die hier angeführten VertreterInnen der Umweltkonfliktforschung gerade die Multikausalität von Konflikten betonen und der Faktor Umwelt keinesfalls als einzige und auch nicht als wichtigste Ursache für die Entstehung von Konflikten angesehen wird, scheint diese Kritik nicht wirklich

stichhaltig. Vielmehr geht es den KritikerInnen hier scheinbar um die Diskussion, welcher Konfliktfaktor nun größere Bedeutung hat. Demgegenüber sollte es doch möglich sein, verschiedene Zugänge mit Fokus auf unterschiedlichen Faktoren nebeneinander bestehen zu lassen und auf diese Weise einen differenzierteren Einblick in Konfliktsituationen im Sinne der analytischen Fruchtbarkeit multikausaler Ansätze zu erlangen.

Durchaus plausibel scheint aber die Forderung Theisens nach fundierten Studien im lokalen Kontext, nachdem sich der Zusammenhang zwischen Umweltdegradation und Konflikten vor allem auf regionaler Ebene nachweisen lässt und weitere Forschung ohne Zweifel zum besserem Verständnis vom Verhältnis zwischen Umweltdegradation und Konflikt beiträgt.

In der Zukunft wird eine Zunahme von ökologisch induzierten Konflikten prognostiziert als Folge der fortschreitenden Umweltdegradation und der damit zusammenhängenden verringerten Verfügbarkeit an lebenswichtigen Ressourcen (Homer-Dixon/Blitt 1998: 228; Sachs 2008: 33). Sachs spricht in diesem Zusammenhang für das 21. Jahrhundert von einem spezifischen Charakter der Umweltkonflikte, welche „vom Gegensatz zwischen unbegrenzter Nachfrage nach Naturgütern einerseits und endlichem globalen Umweltraum andererseits“ (Sachs 2008: 32) geprägt sind.

Alle genannten Autoren weisen schon in ihren Ausführungen aus den 1990er Jahren darauf hin, dass die etwaigen Auswirkungen des Klimawandels die bereits bestehenden Umweltprobleme empfindlich verstärken könnten. Das Potenzial ökologisch induzierter Konflikte würde nach ihrer Meinung im Lichte dieser Entwicklungen erheblich zunehmen. (Bächler et al. 1993: 25; Bächler et al. 1996: 165; Homer-Dixon/Blitt 1998: 2f.; Scheffran/Vogt 1998: 17)

Neuere Studien stützen sich auf fortgeschrittenes Wissen innerhalb der Klimafolgenforschung und verweisen mit Nachdruck auf die Auswirkungen des Klimawandels als zusätzliches Konfliktpotenzial (Carius/Tänzler/Winterstein 2006: 18; Sachs 2008: 39), wobei in Abgrenzung vom Bereich der früheren Umweltkonfliktforschung in Bezug auf den Klimawandel auch einige entscheidende neue Einflussmerkmale für Konflikte entstehen.

## 4.2 Das Konfliktpotenzial des Klimawandels

Der Klimawandel verschärft einerseits bestehende überwiegend durch den Menschen verursachte Umweltprobleme in beträchtlichem Ausmaß und führt andererseits darüber hinaus zu weiteren Problemlagen. In diesem Sinne können bei der Auseinandersetzung mit klimabedingten Konfliktkonstellationen durchaus Parallelen mit dem Bereich der Umweltkonfliktforschung hergestellt werden, und dennoch weisen sich die Auswirkungen des Klimawandels durch spezifische Qualitäten aus. Ebenso wie die Umweltzerstörung ist auch der Klimawandel zu einem erheblichen Anteil durch den Menschen bedingt, was die Ausführungen in Kapitel 3 bereits eingehend dargelegt haben. Die Rückwirkungen des Klimawandels auf die Menschheit sind massiv und werden nach derzeitigem Stand der Wissenschaft weiter voranschreiten. Im Folgenden sollen die Auswirkungen der Klimaerwärmung in Bezug auf ihr gesellschaftliches Konfliktpotenzial untersucht werden.

Hauptquelle für die folgenden Ausführungen ist die bislang umfangreichste Bearbeitung des Konfliktrisikos in Verbindung mit dem Klimawandel durch den Wissenschaftlichen Beirat Globale Umweltveränderungen (WBGU).

### 4.2.1 Klimainduzierte Konfliktkonstellationen

Innerhalb der rezenten Literatur zur sozialwissenschaftlichen Klimafolgenforschung werden bestimmte Folgen des Klimawandels im Hinblick auf ihre möglicherweise verstärkende oder ursächliche Wirkung auf gesellschaftliche Destabilisierungsprozesse als besonders relevant erachtet. Dieser Schluss wird aus dem Vergleich bereits bestehender Umweltveränderungen und deren Auswirkungen, der gesellschaftlichen Entwicklung und vergangenen sowie gegenwärtigen Konfliktkonstellationen, sowie durch den Bezug auf prognostizierte Klimaänderungen, gezogen. Als durch den Klimawandel induzierte Problemlagen mit Konfliktpotenzial werden vor allem die nun folgenden Bereiche angesehen.

- Klimabedingte Abnahme der Süßwasserverfügbarkeit

Durch den Klimawandel ergeben sich massive Veränderungen der Süßwasserverfügbarkeit. Zum einen wird sich die Wasserverfügbarkeit hinsichtlich der Menge und der jahreszeitlichen Verteilung in vielen Regionen verschlechtern.

Hinzu kommt aber auch die stetig wachsende Weltbevölkerung, wodurch sich der Bedarf generell erhöht. (Gleditsch et al. 2006: 363; WBGU 2007: 83) Weitere Einflussfaktoren sind neben der mengenmäßigen Übernutzung durch den Menschen die zunehmende Wasserverschmutzung. Infolgedessen ist bereits ein Drittel der Menschen von Wasserknappheit betroffen und einem weiteren beträchtlichen Anteil fehlt der Zugang zu Trinkwasser oder zur sanitären Grundversorgung. Die Problematik der fehlenden oder nur unzureichenden Wasserversorgung wird auf Defizite im Wassermanagement zurückgeführt. So ist die Versorgung in Industrieländern relativ gesichert, während die Situation in Entwicklungs- und Schwellenländern teilweise sehr schlecht ist. Darüber hinaus besteht ein Gefälle zwischen dem städtischen und ländlichen Raum, wobei letzterer deutlich benachteiligt ist. (WBGU 2007: 84) In manchen Regionen kann auch durch effizientes Wassermanagement keine wirkliche Besserung der Lage erfolgen, da nicht genügend Wasserressourcen vorhanden sind, wie beispielsweise in Nordafrika, im Nahen Osten und in Zentralasien (FAO 2008: 6f.; WBGU 2007: 84).

Infolge des Klimawandels wird sich die Wasserknappheit regional noch weiter ausdehnen, da sich die steigenden Temperaturen in Zusammenhang mit erhöhten Verdunstungsraten und dem Abschmelzen von Schnee- und Eismassen, sowie im Zuge der Niederschlagsänderungen in manchen Regionen bereits jetzt und längerfristig auf globaler Ebene überwiegend negativ auf die Wasserverfügbarkeit auswirken (FAO 2008: 1-4).

Das Auftauchen von Wasserversorgungskrisen wird vor allem mit unzureichenden Anpassungsmaßnahmen an Nachfrageentwicklungen und klimabedingte Veränderungen der Süßwasserverfügbarkeit durch regionale Wassermanagementstrukturen in Verbindung gebracht (FAO 2008: 4; WBGU 2007: 86). Hierbei spielen etwa die fehlende Koordination von Handlungen, institutionelle Fragmentierung und der Mangel an adäquaten Instrumenten und Fachkräften sowie Probleme bei der Finanzierung eine Rolle. Kennzeichnend für ein scheiterndes Wassermanagement sind unzureichend geregelte Zugangs- und Nutzungsrechte sowie Verteilungsungerechtigkeiten. (WBGU 2007: 87f.)

Die Veränderung der Nachfragedynamik ergibt sich aus dem Bevölkerungswachstum auch in Zusammenhang mit etwaigen Migrationsbewegungen oder auch durch das Wirtschaftswachstum und damit

einhergehenden zunehmenden landwirtschaftlichen und industriellen Produktionsprozessen. Damit verbunden sind auch erhöhtes Einkommen und Konsumsteigerungen der Bevölkerung. (Gleditsch et al. 2006: 363; WBGU 2007: 87) Oftmals treten mehrere dieser Entwicklungen gemeinsam auf, was die Wahrscheinlichkeit von Wasserversorgungskrisen erhöht. Das größte Potenzial wird in dieser Hinsicht Entwicklungsländern zugesprochen (WBGU 2007: 88).

Im Zuge von Wasserknappheit steigt gleichermaßen die Konkurrenz um vorhandene Wasserressourcen. Im Falle von unzureichenden Regelungsmechanismen nimmt auch das Risiko damit zusammenhängender Konflikte zu (Conca 2006: 1). Wasserversorgungskrisen werden aber nicht zwangsläufig mit Konfliktentwicklungen in Verbindung gebracht. Erst durch das Zusammenspiel mit sozioökonomischen und politischen Faktoren kann es zu Konfliktsituationen kommen. (WBGU 2007: 88)

Auf zwischenstaatlicher Ebene können sich durch die Nutzung grenzüberschreitender Wasserressourcen wie beispielsweise entlang von Flüssen bereits bestehende Spannungen erheblich verschärfen. In der Vergangenheit kam es jedoch eher zu diplomatischen Absprachen zwischen Parteien als zu Konflikten. Die Koordination von Wassernutzungsrechten birgt demnach auch Potenzial für die Verbesserung zwischenstaatlicher Beziehungen. Fraglich ist, inwieweit das auch unter den verschärften Bedingungen im Zuge des Klimawandels möglich sein wird. (WBGU 2007: 89)

Hinsichtlich des Konfliktpotenzials zwischen Staaten sind institutionelle Kapazitäten, die ein gemeinsames Management und vertragliche Regelungsmechanismen ermöglichen, von entscheidender Bedeutung (ebenda). Auch der zwischenstaatliche Beziehungsstatus spielt hierbei eine wesentliche Rolle (Gleditsch et al. 2006: 363). Die Tatsache, dass bisherige Wasserkonflikte zwischen Staaten einen kooperativen Ausgang genommen haben, führt zu der Annahme, dass in dieser Hinsicht eher geringes Potenzial für Konfliktentwicklungen vorhanden ist (Gleditsch et al. 2006: 364; WBGU 2007: 90). Demgegenüber wird im innerstaatlichen Bereich im lokalen Rahmen eine weitaus höhere Konfliktwahrscheinlichkeit prognostiziert. Infolge der durch den Klimawandel forcierten Wasserknappheit könnte es häufiger zu Nutzungskonkurrenzen und Verteilungsungerechtigkeiten kommen, bei denen Teile der Bevölkerung benachteiligt werden. (WBGU 2007: 90) So wurden

Konflikte zwischen sozialen Gruppen um die Wassernutzung vor allem in ariden und semi-ariden Gebieten beobachtet (Gleditsch et al. 2006: 378). Bereits bestehende Konflikte können im Falle von Wasserknappheit weiter angetrieben werden. Ein weiterer Faktor für die Eskalation von Konflikten sind bestehende Ungleichheiten in der Gesellschaft. Überdies können lokale und regionale Wasserkonflikte die soziale und wirtschaftliche Entwicklung in diesen Landesteilen nachteilig beeinflussen. (WBGU 2007: 91) Das Konfliktpotenzial infolge der klimainduzierten Wasserknappheit hängt somit wesentlich von den spezifischen lokalen Verhältnissen ab (Conca 2006: 1f.).

- Klimabedingter Rückgang der Nahrungsmittelproduktion

Mehrere hundert Millionen Menschen sind von Nahrungsmittelknappheit betroffen. Im Zuge des Klimawandels kommt es in einigen Gebieten zu Rückgängen der lokalen oder regionalen Nahrungsmittelproduktion teilweise auch in Verbindung mit der zunehmenden Wasserknappheit, wodurch sich die Situation drastisch verschärfen könnte (Evans 2009: 6; FAO 2008: 5; 8). Zusätzlich verschlechtert sich die Qualität der landwirtschaftlichen Flächen infolge der menschlichen nicht-nachhaltigen Nutzung wie etwa durch Landnutzungsänderungen oder Düngung (FAO 2008: 9).

Infolge des Bevölkerungswachstums sind besonders Entwicklungsländer anfällig für diese Entwicklungen, da weite Teile der Bevölkerung von der Landwirtschaft abhängig sind. Aber auch einige Schwellenländer könnten in Zukunft davon betroffen sein. Weitere Faktoren sind einmal mehr Nachfrageentwicklungen und veränderte Konsummuster sowie Wirtschaftswachstum. (WBGU 2007: 98-101) So wird beispielsweise ein weltweiter Anstieg des Fleischkonsums prognostiziert, wodurch sich ein steigender Bedarf an landwirtschaftlichen Erträgen als Futtermittel für Nutztiere ergibt (Evans 2009: 7). Zum Teil können die Rückgänge in der Nahrungsmittelproduktion auf regionaler Ebene durch Importe kompensiert werden, allerdings könnten Preissteigerungen von Nahrungsmitteln die Kapazitäten vor allem von Entwicklungsländern überschreiten (WBGU 2007: 101). So zog bereits die Steigerung der globalen Nahrungsmittelpreise zwischen 2007 und 2008 weit verbreitete Versorgungskrisen nach sich, die teilweise zivile Unruhen und Auseinandersetzungen zur Folge hatten (Evans 2009: 11). Langfristig werden die Veränderungen im Zuge des Klimawandels die

landwirtschaftliche Produktion auf globaler Ebene negativ beeinträchtigen, was die Verfügbarkeit von Nahrungsmitteln empfindlich verschärft (WBGU 2007: 100). Evans konstatiert in dieser Hinsicht, dass „the challenges faced by the world food system multiply and interact in new, unpredictable ways.“ (Evans 2009: 49)

Ernährungskrisen können destabilisierende Auswirkungen auf Gesellschaften haben, welche in weiterer Folge zu Konflikten führen können (WBGU 2007: 98).

Entscheidend sind hierbei die Anpassungsfähigkeit von Agrarsystemen und die Kompetenzen staatlicher Institutionen, um etwaige Versorgungsengpässe und dadurch auftretende Nutzungskonkurrenzen etwa um fruchtbare Böden, abzuschwächen (ebenda: 102-104).

Vergleichbar mit dem Problembereich der Wasserknappheit, erhöhen auch hier Verteilungsungerechtigkeiten, bestehende gesellschaftliche Spannungen und Konflikte das gesellschaftliche Konfliktpotenzial.

- Klimabedingte Zunahme von Umweltkatastrophen und Wetterextremen

Stürme und Überflutungen sowie Dürren sind meist unerwartete und heftige Ereignisse unterschiedlicher Dauer mit teilweise massiven Auswirkungen auf die betroffenen Gesellschaften. Im Zuge des Klimawandels wird sich deren Häufigkeit und Intensität erhöhen. (WBGU 2007: 110)

Extremereignisse führen zu der Beeinträchtigung beziehungsweise zu dem Verlust von „the major social organizational elements and physical facilities of a community to the degree that the essential functions of the society are interrupted or destroyed, which results in individual and group stress and social disorganization“ (Oliver-Smith 1996: 305). Die lokale Infrastruktur bricht zusammen und auch der Handlungsspielraum staatlicher Akteure ist vorübergehend erheblich eingeschränkt. Versorgungsstrukturen sind oftmals zerstört und medizinische Hilfe sowie Unterstützungen von Außen nicht oder nur schwer möglich. (Nel/Righarts 2008: 179; WBGU 2007: 112) In dieser Situation ist die betroffene Bevölkerung allerdings umso mehr auf diese angewiesen. Wenn staatliche Strukturen nicht oder nur ungenügend Abhilfe schaffen, kommt es oftmals zu Frustration und Unzufriedenheit. Darüber hinaus ist das Ausmaß von Naturkatastrophen zum Teil auch auf mangelnde Vorsorgemaßnahmen seitens der Regierung zurückzuführen. Dadurch können gesellschaftliche Spannungen gegenüber gegenwärtigen Machtverhältnissen entstehen. Mangels staatlicher



Hilfe kommt es zudem häufig zu Plünderungen in den betroffenen Gebieten. Als Beispiel werden hier etwa die Ereignisse in New Orleans im Jahr 2005 genannt. (WBGU 2007: 113) Auf Basis einer von Nel und Righarts durchgeführten umfassenden globalen Analyse der Konfliktwirkungen von Naturkatastrophen im Zeitraum von 1950 bis 2006, kommen sie zu dem Schluss, dass Extremereignisse das Risiko von innerstaatlichen Konflikten sowohl kurz- als auch mittelfristig signifikant erhöhen (Nel/Righarts 2008: 161f.). Sie führen diese Tatsache auf die massiven gesellschaftlichen Auswirkungen zurück, welche „the motive, incentive and opportunity for conflict“ (ebenda: 179) maßgeblich beeinflussen. Gesellschaftliche Missstände nehmen zu und können in weiterer Folge zu Konflikten um lebenswichtige Ressourcen führen.

Im Zuge von Naturkatastrophen und deren Folgen kann es also durchaus zu destabilisierenden gesellschaftlichen Verhältnissen kommen, welche auch die politische Stabilität beeinflussen. Das Auftreten von Konflikten ist dabei umso wahrscheinlicher, wenn im Vorhinein bereits gesellschaftliche Spannungen bestehen. (WBGU 2007: 113) Auch geringes wirtschaftliches Wachstum und Verteilungsungerechtigkeiten spielen hierbei eine Rolle (Nel/Righarts 2008: 179). Weitere Faktoren, welche das Konfliktpotenzial erhöhen, sind soziale Ungleichheit und schwache staatliche Strukturen im Allgemeinen, sowie das wiederholte Auftreten und das Ausmaß von Naturkatastrophen. Zum anderen ziehen solche Extremereignisse sowohl innerhalb des betroffenen Landes, als auch auf regionaler und internationaler Ebene die Mobilisierung von Unterstützungsleistungen nach sich, welche oftmals temporär über bestehende Konfliktsituationen hinweg erfolgen. (WBGU 2007: 114)

- Klimabedingte Migrationsbewegungen und Flüchtlingsströme

Da sich im Zuge des Klimawandels die Lebensbedingungen in einigen Regionen drastisch verschlechtern, werden umfangreiche Flüchtlings- und Migrationsbewegungen im Laufe des 21. Jahrhunderts erwartet. Einerseits sind sie die Folge des Mangels an überlebenswichtigen Ressourcen wie im Fall von Wasser- und Nahrungsmittelknappheit, andererseits ist die Flucht vor den genannten klimainduzierten Konfliktentwicklungen und infolge von Naturkatastrophen zu nennen. Darüber hinaus kommt es zu Umsiedlungen in den vom Meeresspiegelanstieg betroffenen Gebieten.

Die Folgen der umweltbedingten Migration werden unterschiedlich bewertet. Zum einen leisten MigrantInnen einen nicht zu unterschätzenden positiven Beitrag zur wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Entwicklung im Empfängerland (Reuveny 2007: 660). Andererseits können großräumige Wanderungen auch konfliktträchtige Auswirkungen haben. Nicht zuletzt spielt die öffentliche Wahrnehmung und die mediale Aufbereitung der Migrationsthematik eine Rolle. (WBGU 2007: 124f.)

Was den rechtlichen Status von Flüchtlingen infolge von Umweltveränderungen anbelangt, so besteht hier eine Lücke innerhalb des Völkerrechts. Das UN-Flüchtlingshochkommissariat (United Nations High Commissioner for Refugees, UNHCR) weist mit Bezug auf zukünftige Migrationsszenarien in Verbindung mit dem Klimawandel darauf hin, dass diese teilweise im Rahmen des bestehenden Regelwerks für Flüchtlinge behandelt werden können. In einigen Fällen jedoch ergeben sich neue Situationen, in denen die gegenwärtigen Bestimmungen keine Anwendung finden. Hier wird an die internationale Solidarität und die gerechte Aufteilung von Verantwortung bezüglich der Aufnahme von Flüchtlingen appelliert. (UNHCR 2008: 2) Allerdings ergeben sich durch den Klimawandel vielfach neue Formen und Muster der Abwanderung, welche die traditionellen Konzeptionen und Kategorisierungen zur Behandlung der Betroffenen zunehmend überfordern könnten (Kempf 2009: 198; UNHCR 2008: 3).

Nach der Genfer Flüchtlingskonvention von 1951 in Verbindung mit dem Flüchtlingsprotokoll von 1967 findet der Flüchtlingsbegriff auf eine Person Anwendung, die

„aus der begründeten Furcht vor Verfolgung wegen ihrer Rasse, Religion, Nationalität, Zugehörigkeit zu einer bestimmten sozialen Gruppe oder wegen ihrer politischen Überzeugung sich außerhalb des Landes befindet, dessen Staatsangehörigkeit sie besitzt, und den Schutz dieses Landes nicht in Anspruch nehmen kann oder wegen dieser Befürchtungen nicht in Anspruch nehmen will“ (UNHCR 1951/1967: 2).

Hier wird deutlich, dass der Schutz von Flüchtlingen aufgrund umweltbedingter Ursachen nicht in dieser Definition enthalten ist. Der WBGU erwähnt beispielsweise die mögliche Bezeichnung von Umweltflüchtlingen als

„Menschen, die aufgrund einer deutlichen Umweltveränderung [...], die ihre Existenz gefährdete und/oder ihre Lebensqualität ernsthaft beeinträchtigte, gezwungen wurden, ihre traditionellen Lebensräume vorübergehend oder dauerhaft zu verlassen“ (WBGU 2007: 126, zit. nach El-Hinnawi 1985).

Mit Bezug auf den Klimawandel schlagen Biermann und Boas den völkerrechtlichen Einbezug der Bezeichnung Klimaflüchtling für Personen,

„who have to leave their habitats, immediately or in the near future, because of sudden or gradual alterations in their natural environment related to at least one of three impacts of climate change: sea-level rise, extreme weather events, and drought and water scarcity” (Biermann/Boas 2010: 67)

vor, wodurch der Schutz von Betroffenen die entsprechende Legitimität erhalten soll.

Das UN-Flüchtlingshochkommissariat spricht sich entschieden gegen die Verwendung von Bezeichnungen wie Umwelt- oder Klimaflüchtlinge aus, da diese nicht unter das internationale Flüchtlingsrecht fallen. Auch die Modifikation des Flüchtlingsbegriffs in Richtung eines Einbezugs von Umweltfaktoren wird nicht als sinnvoll erachtet, sondern könnte im Gegenteil sogar noch zu einer Abschwächung der gegenwärtigen Schutzstandards für Flüchtlinge führen. (UNHCR 2008: 7) Vielmehr könnten die Betroffenen als *Internally Displaced Persons* im Sinne von

“persons or groups of persons who have been forced or obliged to flee or to leave their homes or places of habitual residence, in particular as a result of or in order to avoid the effects of armed conflict, situations of generalised violence, violations of human rights or natural or human-made disasters, and who have not crossed an internationally recognised State border” (UN 2004: 1)

erfasst und die damit verbundenen Schutzprinzipien geltend gemacht werden. Allerdings ist deren Anwendungsbereich ebenfalls begrenzt. Im Speziellen erweist sich die Differenzierung zwischen freiwilliger und erzwungener Abwanderung bei der Überquerung von Staatsgrenzen als schwierig, sodass sich ein prekärer Interpretationsspielraum zwischen der Klassifikation als MigrantIn oder Flüchtling ergibt. (UNHCR 2008: 4)

Es wird erwartet, dass der Großteil umweltbedingter Migrations- und Flüchtlingsbewegungen innerhalb von Staatsgrenzen und ein geringerer Anteil grenzübergreifend stattfinden wird (UNHCR 2008: 3; Warner et al. 2008: 1). Des Weiteren wird prognostiziert, dass Menschen mehrheitlich im Zuge von schleichenden Umweltdegradationen abwandern werden als infolge von Naturkatastrophen und Wetterextremen (WBGU 2007: 127). So bietet die saisonale Migration von Teilen der Landbevölkerung in der afrikanischen Subsahara und Südasien bereits gegenwärtig die einzige Möglichkeit, der lokal unzureichenden Nahrungsmittelverfügbarkeit in Verbindung mit zunehmender

Wasserknappheit zu entkommen (FAO 2008: 11). Hier ist auch die besondere Bedrohung der Bevölkerung kleiner Inseln durch den sukzessiven Anstieg des Meeresspiegels zu erwähnen, in dessen Folge sich außerdem Fragen zum Umgang mit permanenter Staatenlosigkeit ergeben. Mit dem Verlust der Territorialität als konstituierendes Element von Staatlichkeit geht gleichermaßen die Nationalität ganzer Inselvölker verloren. (Kempf 2009: 197; UNHCR 2008: 4)

Die Entscheidung zur Migration oder Flucht ist zum einen von individuellen Merkmalen wie etwa Alter, Bildungsstand, den finanziellen Möglichkeiten und dem Grad der Betroffenheit abhängig. Zum anderen wird die Anfälligkeit von Betroffenen gegenüber Umweltdegradationen entscheidend von politischen und sozioökonomischen Faktoren beeinflusst. Meist geben mehrere Rahmenbedingungen in Kombination und wechselseitiger Verstärkung den Ausschlag dafür, ob Migration und Flucht als Strategien zur Bewältigung gewählt werden. (Warner et al. 2008: 21; WBGU 2007: 127) So sind etwa staatliche Strukturen in hohem Maße dafür verantwortlich, ob entsprechende Anpassungs- und Problemlösungsmechanismen gegenüber plötzlichen und längerfristigen Umweltveränderungen bestehen, welche die Schäden und Auswirkungen auf die Bevölkerung mindern können (WBGU 2007: 127).

Darüber hinaus kann umweltbedingte Migration in Verbindung mit dem Klimawandel als Folge ökologisch bedingter Konflikte auftreten (UNHCR 2008: 5). Umweltveränderungen sind hierbei ein maßgeblicher Einflussfaktor für Konflikte, wie sie im Rahmen der vorherigen drei Konfliktkonstellationen auftreten können. Damit sind Teile der betroffenen Bevölkerung gezwungen, vor den mittlerweile instabilen Verhältnissen zu fliehen. (WBGU 2007: 127)

Der Klimawandel beeinflusst Migrations- und Flüchtlingsströme vor allem hinsichtlich ihres Umfangs und der Geschwindigkeit. Je nach Art und Ausmaß von umweltbedingter Migration werden an die Gesellschaft des Ziellandes unterschiedliche Anforderungen gestellt, welche das Potenzial bergen, die Wahrscheinlichkeit von Konflikten zu erhöhen. Bei einer geringen Zahl von MigrantInnen und Flüchtlingen ergeben sich weniger Probleme als bei umfassenden Wanderungsbewegungen, welche im Zuge der Klimaerwärmung erwartet werden. (Reuveny 2007: 657; 660) So steigt etwa das Risiko für das Auftreten von Konflikten, wenn die Ressourcenverfügbarkeit im Empfängerland bereits gering ist. In diesem Fall kann es zu Konkurrenzsituationen um

vorhandene Ressourcen zwischen UmweltmigrantInnen und der ansässigen Bevölkerung kommen. Auch bei der Binnenwanderung von ländlichen Regionen in Städte kann dies der Fall sein, beispielsweise bei begrenzten Beschäftigungsmöglichkeiten. (Reuveny 2007: 659) Bei der Rückkehr von MigrantInnen in ihr Ursprungsland kann Ressourcenkonkurrenz als Konfliktauslöser ebenfalls eine Rolle spielen (WBGU 2007: 129). Ein weiterer Faktor mit potenziell konfliktgenerierender Wirkung sind ethnische Spannungen, die infolge der Aufnahme von MigrantInnen entstehen können. Dadurch wird das gesellschaftliche Gefüge verändert und im Zusammenhang mit Fremdenfeindlichkeit, sozialer Ausgrenzung und politischer Instrumentalisierung die Wahrscheinlichkeit ethnisch motivierter Konflikte erhöht (Reuveny 2007: 659). Hierbei wird auch der Diaspora im Sinne von bestehenden Migrationsnetzwerken potenzieller Einfluss zugesprochen, in dem MigrantInnen aus dem Ausland durch finanzielle Unterstützung „zur Entstehung, Verschärfung oder Verlängerung von Konflikten“ (WBGU 2007: 129) beitragen können.

Der mithin wichtigste Akteur zur Verhütung von Konflikten im Zusammenhang mit umweltbedingter Migration ist die Regierung im Zielland. Die institutionellen Kapazitäten zur Steuerung der Migration und der Umgang mit den MigrantInnen bezüglich deren rechtlicher und wirtschaftlicher Möglichkeiten spielen hierbei eine tragende Rolle. Davon ist abhängig, ob eine förderliche Integration von MigrantInnen im Empfängerland gelingt oder ob Benachteiligungen, soziale Ausgrenzung und Konkurrenz im Vordergrund stehen. (WBGU 2007: 129f.)

Die Wahrscheinlichkeit innerstaatlicher Konflikte in Verbindung mit Umweltmigration wird auch dadurch erhöht, wenn politische Verhältnisse im Zielland von vornherein eher instabil sind oder erst in jüngster Zeit ein Konflikt zurückliegt sowie gegenwärtig ziviler Unfrieden vorherrscht (Reuveny 2007: 659).

Der größte Ansturm von UmweltmigrantInnen und -flüchtlingen in Verbindung mit dem Klimawandel wird innerhalb von und zwischen Entwicklungsländern, vor allem in Teilen Afrikas, Asiens, Lateinamerikas sowie seitens kleinerer Inselstaaten, erwartet. Viele dieser Regionen sind durch relativ schwache staatliche Strukturen, wirtschaftliche Krisen sowie einen generellen Mangel an wichtigen Ressourcen gekennzeichnet. (Biermann/Boas 2010: 61; 69; 83; Reuveny 2007: 657) Die Kapazitäten dieser Aufnahmeländer könnten also durch umfangreiche Flucht- und Migrationsbewegungen maßgeblich überfordert werden.

Gleichermaßen ist in diesen Regionen auch das damit zusammenhängende Konfliktpotenzial als eher hoch einzuschätzen. (WBGU 2007: 130)

Wie die hier erfolgte Ausführung möglicher klimabedingter Konfliktkonstellationen zeigt, besteht ein reales Risiko für destabilisierende Entwicklungen in den betroffenen Regionen. Des Weiteren wird deutlich, dass die verschiedenen Entwicklungen oftmals wechselseitig miteinander zusammenwirken. Wasserknappheit und Bodendegradation tauchen beispielsweise häufig in kombinierter Form auf, und Naturkatastrophen und Wetterextreme haben neben ihrer vormalig humanitären Krisenwirkung ebenfalls Auswirkungen auf Wasserverfügbarkeit und Bodenqualität. Als Folge all dieser Umweltveränderungen aber auch daraus hervorgehender Konfliktentwicklungen können großräumige Flucht- und Migrationsströme erwartet werden, die ihrerseits wiederum konfliktgenerierende Einflüsse haben können.

Auf Basis der möglichen Konfliktentwicklungen im Zusammenhang mit dem Klimawandel zeigt sich aber auch, dass die angeführten Konfliktkonstellationen nicht uni- sondern multikausal bedingt sind. Im Folgenden sollen diese Bedingungen explizit herausgearbeitet werden.

#### 4.2.2 Rahmenbedingungen klimabedingter Konfliktkonstellationen

Anhand der zuvor erfolgten Erarbeitung klimabedingter Konfliktentwicklungen wird ersichtlich, dass kein linearer Zusammenhang zwischen klimabedingten Umweltveränderungen allein und dem Entstehen von Konflikten besteht. Vergleichbar mit den Erkenntnissen aus der Umweltkonfliktforschung wird auch in Bezug auf den Klimawandel deutlich, dass damit zusammenhängende konfliktive Entwicklungen entscheidend von sozioökonomischen und politischen Kontextfaktoren abhängig sind.

- Demographische Entwicklung

Der Anstieg der Weltbevölkerung wird, ausgehend von 6,8 Milliarden im Jahre 2009, auf voraussichtlich 9,2 Milliarden Menschen bis 2050 geschätzt. Das Wachstum in diesem Zeitraum erfolgt dabei nahezu ausschließlich in den Entwicklungsländern. (Fischer 2009: 62) In allen Konfliktkonstellationen ist die

mengenmäßige Entwicklung von Gesellschaften von Bedeutung. Je schneller die Bevölkerung wächst, desto eher ergeben sich Konkurrenzsituationen um knappe Ressourcen, und je nach Bevölkerungsdichte in einer Region sind umso größere Anteile der Gesellschaft von Umweltveränderungen betroffen. Wenn die Zahl der Betroffenen hoch ist, erhöht sich dementsprechend auch der Aufwand zu Minderung der umweltbedingten Auswirkungen auf die Gesellschaft. Damit und in Zusammenhang mit großräumigen Migrationsbewegungen steigt gleichermaßen auch das Konfliktpotenzial, vor allem in Regionen, in denen „zivilgesellschaftliche Strukturen wenig ausgeprägt sind“ (WBGU 2007: 171).

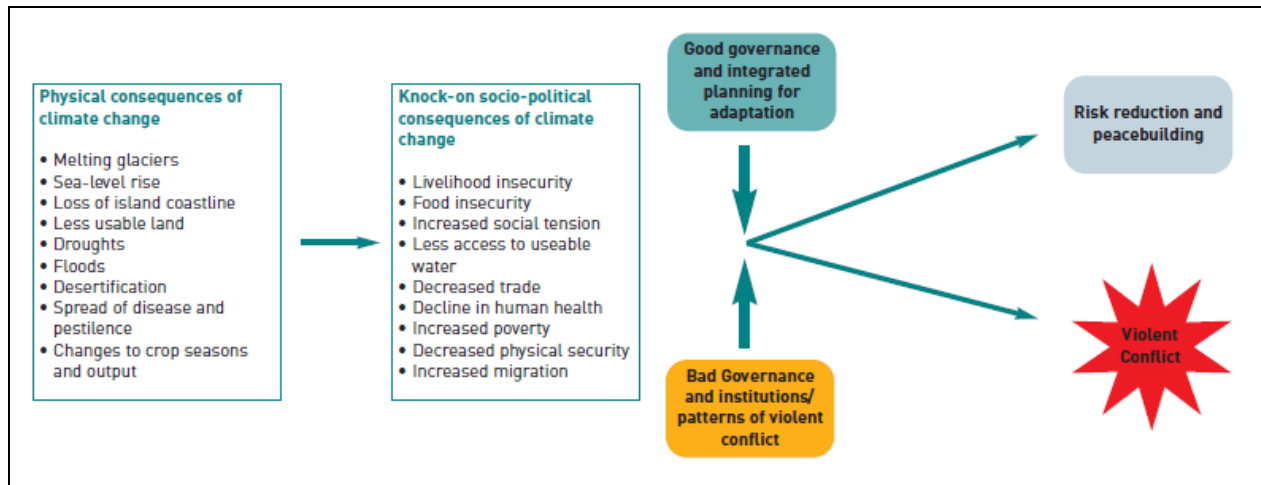
- Politische Strukturen

Zentrale Aufgabe von staatlichen Strukturen ist die Sicherstellung der grundlegenden menschlichen Bedürfnisse, sowie die Verantwortung, im Falle von Bedrohungen der Existenzgrundlage der Bevölkerung geeignete Schutzmaßnahmen zu ergreifen (Barnett/Adger 2007: 646).

Nach den Ausführungen des WBGU scheint die Regierungsform selbst keinen direkten Einfluss auf die Bewältigungsmöglichkeiten von Umweltveränderungen zu haben. Wesentlich ist aber, dass das Versagen der staatlichen Strukturen gegenüber Umweltveränderungen im Hinblick auf die Anpassung an damit verbundene Anforderungen und die Abschwächung der Folgen grundsätzlich destabilisierende gesellschaftliche Tendenzen fördert. Infolgedessen kann es zur Delegitimierung von Regierungen und zur Eskalation von Konflikten kommen. (WBGU 2007: 169) Die Reaktion staatlicher Autoritäten auf Umweltveränderungen ist auch von essentieller Bedeutung, wenn es um die gerechte Verteilung knapper lebenswichtiger Güter und Hilfeleistungen geht. Wenn dies nicht gelingt, sind gesellschaftliche Spannungen und großräumige Migrationsbewegungen sehr wahrscheinlich. (Smith/Vivekananda 2007: 8) Inwiefern gesellschaftliche Destabilisierung im Zuge von klimabedingten Umweltveränderungen in Konflikte mündet, hängt wiederum hauptsächlich von der Leistungs- und Problemlösungsfähigkeit der politischen Strukturen ab (Scheffran 2008). Ein erhöhtes Risiko für Konfliktentwicklungen ist demnach besonders in Zusammenhang mit schwachen staatlichen Institutionen und damit verbundener Überforderung zu erwarten. Hinsichtlich des Klimawandels sind insbesondere Anforderungen an das Wassermanagement, die Verteilung und der Zugang zu

Nahrung und fruchtbaren Landflächen, ein adäquates Katastrophen- und Flüchtlingsmanagement, sowie die Ordnungsfunktion des Staates im Fall von Konfliktentwicklungen zu nennen. (WBGU 2007: 170)

**Abbildung 3: Das mögliche Konfliktpotenzial des Klimawandels mit besonderem Fokus auf staatliche Funktionen**



Quelle: Smith/Vivekananda 2007: 10

Abbildung 3 stellt zwei mögliche Entwicklungsstränge von Gesellschaften in Zusammenhang mit dem Einfluss des Klimawandels dar. Besonderer Wert wird hier auf die Rolle des Staates und damit verbundene Maßnahmen gelegt.

- **Gesellschaftliche Stabilität**

Die Konfliktwahrscheinlichkeit wird auch von bestehenden gesellschaftlichen Spannungen beeinflusst. Hierbei ist vor allem relevant, ob die gesellschaftlichen Beziehungen bereits von Konkurrenzsituationen um knappe Ressourcen und deren ungleiche Verteilung geprägt sind und/oder ob Spannungen aufgrund der ethnischen Zusammensetzung innerhalb der Bevölkerung gegeben sind. Durch die Einwanderung von Umweltflüchtlings können sich diese Situationen zusätzlich verschärfen. (Scheffran 2008; WBGU 2007: 170f.)

- **Wirtschaftliche Leistungsfähigkeit**

Eine geringe Wirtschaftsleistung erschwert die Fähigkeit von Staaten, sich an Umweltveränderungen im Zuge des Klimawandels anzupassen. Demnach wird die



Anfälligkeit von finanziell schwachen Entwicklungsländern, deren Wirtschaft primär vom Agrarsektor abhängig ist, am größten eingeschätzt, da die landwirtschaftliche Produktion überwiegend negativ von den Klimaänderungen beeinflusst wird. Die Folgen des Klimawandels behindern somit auch langfristig die Wirtschaftsentwicklung in betroffenen Regionen. (Podesta/Ogden 2007/2008: 124; Smith/Vivekananda 2007: 21) Darüber hinaus fehlen diesen Ländern die finanziellen Mittel zur Anpassung an die Auswirkungen des Klimawandels, aber auch für den Ausgleich von Ressourcenknappheiten wie etwa durch Importe. Allerdings sind auch wirtschaftlich starke Staaten von den Auswirkungen der Klimaerwärmung bedroht. Hier sind etwa die enormen gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Schäden durch Naturkatastrophen in Küstenregionen oder auch infolge von Wetterextremen in Großstädten der Industrie- und Schwellenländer zu nennen, die sich oftmals durch eine hohe Bevölkerungsdichte und eine komplexe Infrastruktur auszeichnen. (WBGU 2007: 171) Die damit zusammenhängenden Folgen sind auch für jene Regionen massiv, allerdings verfügen diese im Vergleich zu Entwicklungsländern über größere Kapazitäten im Umgang damit (Gleditsch et al. 2006: 376f.; Podesta/Ogden 2007/2008: 116).

- Konfliktgeschichte und internationale Beziehungen

Generell wird für Regionen, die in der jüngsten Vergangenheit von Konflikten betroffen waren, in Zusammenhang mit den Folgen des Klimawandels eine höhere Konfliktwahrscheinlichkeit prognostiziert (WBGU 2007: 39). Für das Auftreten von Konflikten in Regionen ist ferner von Bedeutung, ob die betroffenen Staaten zu zwischenstaatlicher und internationaler Kooperation bereit sind und ob sie in supranationale und internationale Organisationen eingebunden sind (ebenda: 171f.). Diese Beziehungen können einen wesentlichen Beitrag zur Minderung von landwirtschaftlichen Produktionsausfällen, Krisen in der Wasserverfügbarkeit und Problemen infolge umweltbedingter Migration leisten. Dahingehende Unterstützungsleistungen aus dem Ausland können betroffenen Staaten helfen, Krisen und daraus hervorgehende gesellschaftliche Destabilisierungstendenzen und deren Ausbreitung auf andere Regionen zu verhindern beziehungsweise abzuschwächen. (Brauch 2006: 10) Hier ist auch die zentrale Rolle internationaler Organisationen hinsichtlich der Anpassungsfähigkeit von Staaten an den Klimawandel zu nennen, welche durch weit reichende Entscheidungen und

Maßnahmen dieser Institutionen beeinflusst werden kann (Barnett/Adger 2007: 650).

Die hier genannten Kontextfaktoren leisten generell einen wesentlichen Beitrag zur Entstehung von Konflikten. Einige dieser Bedingungen sind durchaus als „larger scale processes associated with ‘globalisation’[, that] shape the [...] vulnerability [...] to environmental changes” (Barnett/Adger 2007: 642) zu verstehen. In Bezug auf klimainduzierte Umweltveränderungen ist deren umfassende Beachtung für eine stichhaltige Analyse hinsichtlich des Konfliktpotenzials einer Region unabdinglich und grundlegend.

#### 4.2.3 Tendenzen in der globalen Risikoverteilung

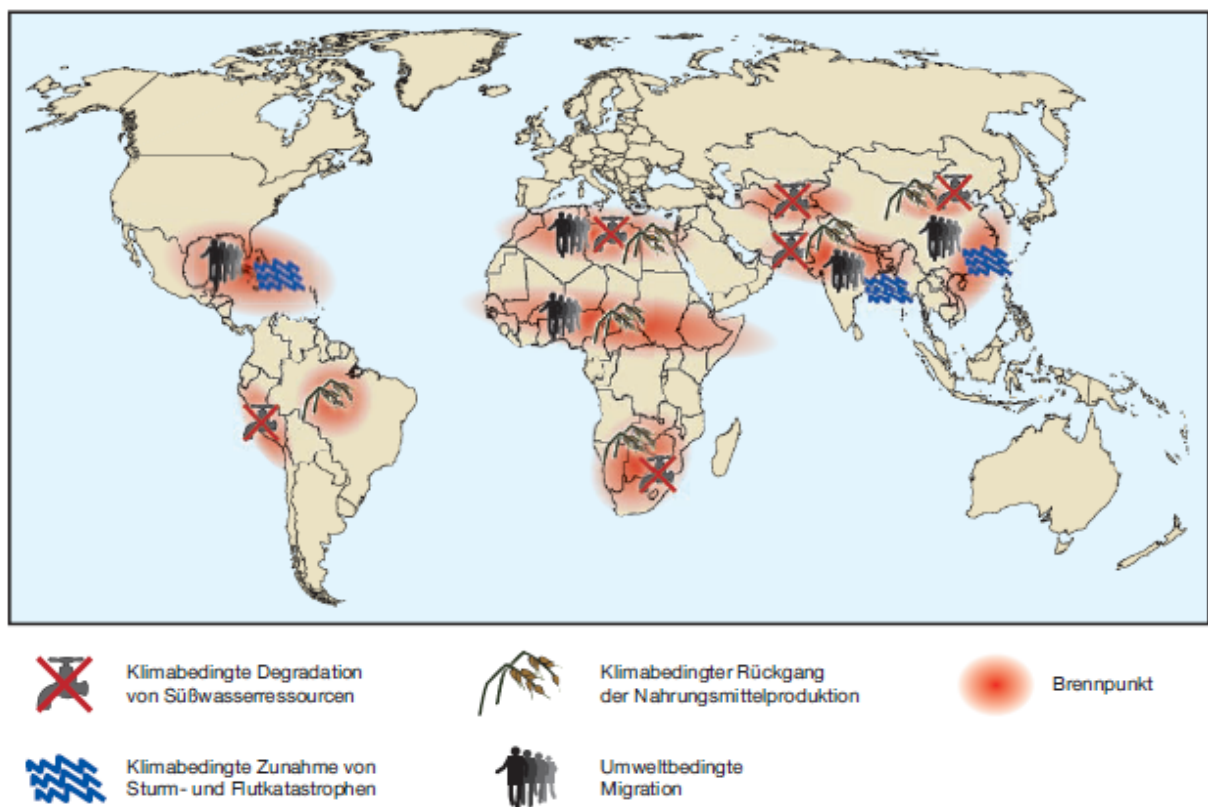
Auf Basis der möglichen Konfliktkonstellationen aufgrund klimainduzierter Umweltveränderungen in Zusammenhang mit den wesentlichsten Rahmenbedingungen für Konfliktentwicklungen lassen sich nun Schlüsse hinsichtlich der globalen Betroffenheit und Konfliktwahrscheinlichkeit infolge dieser Umstände ziehen. Diese Tendenzen beziehen sich allerdings auf zukünftige Entwicklungen und sind deshalb als nicht gesichert zu verstehen.

Die Folgen des Klimawandels sind weltweit regional unterschiedlich verteilt, aber auch innerhalb von Staaten und bestimmten Bevölkerungsgruppen. So werden etwa **Frauen** in manchen betroffenen Gebieten besonders durch die Auswirkungen der Klimaerwärmung belastet, da sie oftmals stärker in Aktivitäten der Nahrungsbeschaffung und der Subsistenzwirtschaft eingebunden sind, deren Bedingungen sich aufgrund der Umweltveränderungen verschlechtern werden. (Maas et al. 2010: 9; World Bank 2008: 37) Darüber hinaus sind **ältere Menschen und Kinder** weltweit aufgrund ihrer geringeren Widerstandsfähigkeit durch die Folgen des Klimawandels wie beispielsweise von Wasser- und Nahrungsmittelknappheit, aber auch durch die körperliche Belastung infolge von Extremereignissen, existenziell gefährdet (Barnett/Adger 2007: 648).

Generell verschlechtern die Auswirkungen des Klimawandels die Lebensbedingungen von Gesellschaften, teilweise in Form von plötzlichen

Umwelt Ereignissen wie Stürme, Überflutungen und Dürren, aber auch infolge schleichender Umweltveränderungen, welche Einbußen in der Nahrungsmittelproduktion, Wasserknappheit und den Anstieg des Meeresspiegels nach sich ziehen. All diese Entwicklungen können das Risiko für Konflikte in den betroffenen Gesellschaften erhöhen, wenn Anpassungskapazitäten und Bewältigungsstrategien gering ausgeprägt sind, sowie schlechte Rahmenbedingungen vorherrschen. (Smith/Vivekananda 2007: 9)

**Abbildung 4: Prognostizierte klimabedingte Konfliktkonstellationen in ausgewählten Regionen**



Quelle: WBGU 2007: 175

Abbildung 4 zeigt verschiedene vom WBGU behandelte Regionen, in denen Brennpunkte für jeweilige Konfliktkonstellationen in Verbindung mit klimabedingten Umweltveränderungen hervorgehoben sind.

Was das Konfliktrisiko anbelangt, so sind nicht alle Regionen der Erde gleichermaßen anfällig. In dieser Hinsicht wird vor allem **Entwicklungsländern** ein hohes Konfliktpotenzial in Verbindung mit klimabedingten

Umweltveränderungen zugesprochen (UNEP 2010: 43). Innerhalb dieser Regionen wiederum ist die Konfliktwahrscheinlichkeit in gescheiterten und fragilen Staaten noch um einiges höher (Böege 2009: 12; Podesta/Ogden 2007/2008: 125; Smith/Vivekananda 2009: 6; World Bank 2008: 43). Diese Annahme ist zum einen darauf zurückzuführen, dass die Regionen der Entwicklungsländer stärker von den Auswirkungen des Klimawandels betroffen sind und andererseits geringere Kapazitäten zur Anpassung an beziehungsweise zur Minderung von damit zusammenhängenden Folgen – auch in Bezug auf die daraus resultierenden Konflikt dynamiken – vorhanden sind.

Der WBGU und einige andere AutorInnen erwähnen hier im Besonderen **Teile des afrikanischen Kontinents**, wo sich **südlich der Sahara** auch die größte Zahl der als fragil geltenden Staaten befindet. (WBGU 2007: 175) Innerhalb dieser Region werden bestimmte Staaten wie Tschad, Elfenbeinküste, Demokratische Republik Kongo, Sierra Leone und Sudan, als besonders konfliktgefährdet eingeschätzt, da sowohl die Rahmenbedingungen schlecht, als auch die bereits einsetzenden und zukünftigen Klimaeinwirkungen massiv sind (Barnett/Adger 2007: 650). Im Speziellen ist hier der seit dem Jahr 2003 andauernde Konflikt in **Darfur** zwischen mehreren Rebellengruppen und der Regierung in Verbindung mit lokalen Milizen um die regionale Vorherrschaft und die Kontrolle über Ressourcen im Westen Sudans zu nennen (HIIK 2009: 37). Einige AutorInnen behaupten, dass die Konfliktentwicklungen in Darfur neben vielen anderen Bedingungen auch in Verbindung mit klimainduzierten Umweltveränderungen als Einflussfaktor zu verstehen sind (AchRAINER 2010: 5f.; Nordås/Gleditsch 2007: 635; Podesta/Ogden 2007/2008: 121; Smith/Vivekananda 2007: 12). So hatten die ökologischen Krisen infolge der lang andauernden Dürreperioden und damit zusammenhängender Desertifikation und Bodenerosion in dieser Region eine entscheidende Rolle bei dem Aufkommen von Konkurrenzkämpfen um knappes fruchtbares Land in der Vergangenheit. Im Zusammenspiel mit ökonomischer und sozialer Benachteiligung von weiten Teilen der Bevölkerung, sowie Spannungen zwischen den verschiedenen Ethnien, intensivierten sich die Konflikte um die Landnutzung. Die fort dauernden bewaffneten Auseinandersetzungen zwischen den Rebellengruppen und regierungsnahen Milizen seit 2003 hatten massive Menschenrechtsverletzungen, sowie zahlreiche Todesopfer und eine Vielzahl von Vertriebenen und Flüchtlingen zur Folge. Es wird durchwegs betont, dass die

Konfliktentwicklungen in Darfur nicht allein durch Umwelteinwirkungen zu erklären sind. Der Konflikt in dieser Region bietet allerdings ein Beispiel dafür, wie klimabedingte Umweltveränderungen in Zusammenhang mit verschiedenen anderen Bedingungen zum Konfliktpotenzial beitragen. (Smith/Vivekananda 2007: 12) Darüber hinaus könnte sich die Lage durch die prognostizierte klimabedingte Temperaturzunahme und der damit verbundenen weiteren Abnahme ertragreicher Landflächen zusätzlich verschärfen.

Für **Nordafrika** wird in den nächsten Jahrzehnten ebenfalls eine hohe Wahrscheinlichkeit von gesellschaftlicher Destabilisierung und Konflikten infolge klimainduzierter Umweltveränderungen prognostiziert. Entscheidende Einflussfaktoren in dieser Region sind unter anderem die undemokratischen Regimeverhältnisse und Entwicklungsdefizite, sowie soziale Ungleichheiten und radikale islamische Tendenzen. (Brauch 2006: 7; Maas et al. 2010: 31-33)

Die **arktische Region** stellt eine Besonderheit hinsichtlich des Konfliktpotenzials dar. Da sich die Arktis infolge des Klimawandels weit schneller erwärmt als die restliche Erdoberfläche, schmelzen die Eis- und Schneemassen rapide ab. In den letzten 20 Jahren hat die Eisfläche um 40 Prozent abgenommen. Daher wird angenommen, dass der Nordpol voraussichtlich bis zur Mitte des 21. Jahrhunderts in den Sommermonaten vollständig eisfrei sein wird. Infolgedessen eröffnen sich neue Schifffahrtsrouten, welche für das globale Handelsnetz überaus profitabel sein könnten. Darüber hinaus wird der Zugang zu neuen Ressourcen – vor allem umfangreiche Erdöl- und Erdgasvorkommen – erstmals möglich und könnte zu Konflikten unter den arktischen Anrainern um das Recht auf diese Möglichkeiten im Rahmen von divergierenden Souveränitätsansprüchen und Seegrenzen führen. So hat beispielsweise Russland im Sommer 2007 seine Nationalflagge auf dem Meeresgrund in diesem Gebiet platziert, worauf einige der arktischen Anrainer-Staaten öffentlich ihren Unmut äußerten. (AchRAINER 2010: 3f.; Kromp-Kolb/Kromp 2009: 181) Allerdings wird das Konfliktrisiko hier als gering eingeschätzt, da die betreffenden Staaten in zahlreiche internationale Organisationen und Abkommen eingebunden sind (Maas et al. 2010: 15; 24-27).

Besondere Erwähnung findet auch die Betroffenheit **indigener Völker**. Sie sind durch die Auswirkungen des Klimawandels besonders gefährdet, da deren Lebensraum meist ohnehin schon von relativ prekären Umweltverhältnissen

geprägt ist (Nilsson 2008: 9). So kommt es im **arktischen Raum** infolge des Abschmelzens bereits zu Umsiedlungen von indigenen Gruppen (Fuchs 2010: 42). Auch in der **Pazifischen Region** ist dies der Fall. Im Zusammenhang mit dem Meeresspiegelanstieg verliert die ansässige Bevölkerung mancher Inseln ihre Lebensgrundlage. So wurden etwa in der Region Papua-Neuguineas einige Bewohner der Carteret-Inseln bereits 2009 auf die Hauptinsel Bougainville umgesiedelt. Im Zuge dessen kam es laut Böege zu Konflikten um die Landnutzung mit der ansässigen Bevölkerung. Dabei muss erwähnt werden, dass die Lage auf Bougainville nach einem fast zehn Jahre andauernden Krieg bis 1998 generell als instabil einzuschätzen ist. Auch auf anderen Inseln Ozeaniens kommt es bereits zu Umsiedlungen von Teilen der Bevölkerung – Beispiele sind etwa Vanuatu, Kiribai und Tuvalu. (Böege 2009: 3f.) Der dahingehende Verlust der Territorialität bedeutet aber nicht nur den Verlust der nationalen Identität, sondern gleichsam auch der kulturellen Diversität (Smallacombe 2008: 77).

Indigene Völker verfügen, ihre jeweilige Umwelt betreffend, über spezifisches Wissen, welches für die Entwicklung von Anpassungsmaßnahmen an Umweltveränderungen von großem Wert sein könnte (Mercer et al. 2010: 233). Im Zuge der genannten Entwicklungen geht traditionelles Umweltwissen verloren, welches auch für die wissenschaftliche Klimaforschung von Nutzen wäre (Nilsson 2008: 9).

Aus der Analyse klimabedingter Konfliktkonstellationen wird ersichtlich, dass Umweltveränderungen einen von vielen und nicht den wichtigsten Faktor für das Aufkommen von Konflikten darstellen. Erst im Zusammenhang mit den bereits angeführten Rahmenbedingungen entstehen konfliktive Dynamiken.

Eine großräumige Eskalation von Konflikten wird für unwahrscheinlich gehalten. Plausibel erscheint allerdings, dass klimabedingte Entwicklungen wie etwa Wasserknappheit und Nahrungsmittelengpässe infolge von Desertifikation und Bodendegradation sowie Migrationsbewegungen lokale oder auch regionale Konfliktsituationen in den betroffenen Regionen nach sich ziehen können. (Böege 2009: 7; WBGU 2007: 173f.) Einzelne AutorInnen wie etwa Dyer (2010) und Welzer (2008) weisen zwar auf die Möglichkeit großskaliger Konfliktentwicklungen in Form von „Klimakriegen“ hin, allerdings handelt es sich hierbei um langfristige Prognosen, die aus heutiger Sicht schwer argumentierbar sind. Dahingehende

Positionen werden auch von der übrigen Autorenschaft zu diesem Thema mehrheitlich nicht unterstützt und können als *worst case szenario* verstanden werden. **Konflikte auf lokaler und innerstaatlicher Ebene** werden demgegenüber für viel wahrscheinlicher gehalten.

Der WBGU geht davon aus, dass mit destabilisierenden Wirkungen auf Gesellschaften in Verbindung mit klimainduzierten Umweltveränderungen vor allem ab Mitte des 21. Jahrhunderts gerechnet werden muss (WBGU 2007: 181).

Eine globale Analyse hinsichtlich der Konfliktwahrscheinlichkeit in Verbindung mit dem Klimawandel erweist sich als sehr schwierig, da aufgrund der Vielfalt regionaler Unterschiede und Kontextbedingungen sowie aufgrund der bestehenden Unsicherheiten, was Klimaprognosen als auch die Reaktion und die Anpassungsmaßnahmen betroffener Staaten anbelangt, detaillierte lokale Analysen notwendig sind, die bis jetzt noch nicht existieren. (WBGU 2007: 175)

Auch andere AutorInnen halten die Zunahme des Konfliktrisikos infolge der Auswirkungen des Klimawandels in der Zukunft für möglich, betonen allerdings die Notwendigkeit weiterer regionaler Studien in dieser Hinsicht, besonders auf Basis der Analyse von vergangenen Konfliktentwicklungen. Ausgehend von den Klimaprognoseszenarien und der Beachtung lokaler Gegebenheiten, sowie der Miteinbeziehung etwaiger Anpassungsmaßnahmen seitens staatlicher Autoritäten gegenüber Umweltveränderungen, könnten differenziertere Erkenntnisse zu den gesellschaftlichen Folgen des Klimawandels gewonnen werden. (AchRAINER 2010: 6; Maas et al. 2010: 19; Nordås/Gleditsch 2007: 634f.)

Was das mögliche Konfliktpotenzial in Verbindung mit klimabedingten Umweltveränderungen anbelangt, so darf auch nicht vergessen werden, dass der Klimawandel immer weiter voranschreitet. Allein aufgrund der Tatsache, dass die Auswirkungen der Klimaerwärmung in den nächsten Jahrzehnten nicht mehr zu verhindern sind, da sie die Folge vergangener Klimaeinwirkungen sind, muss davon ausgegangen werden, dass zukünftige Reduktionen der Treibhausgasemissionen und Klimaschutzmaßnahmen kaum zu einer Verbesserung der zu erwartenden Entwicklungen beitragen (Smith/Vivekananda 2007: 4). Derartige Maßnahmen werden erst in Bezug auf längerfristige Klimaprozesse Wirkung zeigen. Darüber hinaus zeigt sich, dass das tatsächliche Fortschreiten der Temperaturzunahme im Zuge der Klimaerwärmung schneller

verläuft, als in den Prognosen des IPCC vorgesehen. Dementsprechend schmelzen auch die Eisflächen rapide ab, und der Meeresspiegel steigt doppelt so schnell als bisher angenommen. (Hetherington/Reid 2010: 275) Angesichts dieser Entwicklungen und der Tatsache, dass die Auswirkungen der klimabedingten Umweltveränderungen auf menschliche Gesellschaften vor allem vom Ausmaß des Klimawandels abhängig sind, könnten die Folgen in manchen Regionen schwerwiegender sein als erwartet.

Zusammenfassend ist also ein monokausaler Zusammenhang zwischen Klimawandel und Konfliktentwicklungen nicht nachzuweisen. Klimabedingte Umweltveränderungen und deren Folgen sind vielmehr als eine Variable neben vielen anderen zu verstehen, die erst im Zusammenspiel erhebliche Konfliktwirkung entfalten können. Somit ist der Klimawandel „weder eine ausreichende, noch eine notwendige Bedingung für das Entstehen von [Konflikten], kann aber das Konfliktrisiko durchaus erhöhen.“ (AchRAINER 2010: 7)

In der sozialwissenschaftlichen Literatur zur Konfliktforschung in Verbindung mit dem Klimawandel werden innerhalb der Analysen verschiedener AutorInnen unterschiedliche Schwerpunkte gesetzt und herausgestellt. Der Einfluss von Umweltveränderungen auf Konfliktentwicklungen wird unterschiedlich eingeschätzt und demgegenüber einzelne Faktoren beziehungsweise deren Zusammenwirken als besonders relevant für das Konfliktpotenzial erachtet.

Die einzelnen Ansätze stehen allerdings nicht in Widerspruch zueinander, sondern verdeutlichen die Vielfalt der Thematik und Komplexität der Zusammenhänge.

Raleigh und Urdal ziehen beispielsweise auf Basis ihrer Studie zu den Zusammenhängen zwischen klimabedingten Umweltveränderungen und Konflikten, ausgehend von vergangenen Konfliktentwicklungen, den Schluss, dass bestimmte politische und ökonomische Faktoren sowie Bevölkerungswachstum und -dichte größere Relevanz gegenüber einem erhöhten Konfliktrisiko haben als veränderte Umweltbedingungen (Raleigh/Urdal 2007: 674).

Auch wenn also bestimmte Faktoren zum Teil besonders betont werden, so verweisen alle hier genannten AutorInnen auf die Vielfalt an Rahmenbedingungen und Zusammenhängen in Bezug auf die Entstehung und Forcierung von Konfliktdynamiken. Im Grunde wird durchgehend eine kritische Betrachtung etwaiger Zusammenhänge zwischen klimabedingten Umweltveränderungen und



Konflikten befürwortet, darunter im Speziellen von Salehyan, welcher außerdem die Unmöglichkeit präziser Vorhersagen zukünftiger Konfliktentwicklungen betont (Salehyan 2008: 318).

In jedem Fall leistet die sozialwissenschaftliche Forschung bezüglich der Folgen des Klimawandels einen entscheidenden Beitrag zur Verminderung von Unsicherheiten, was die potenziellen menschlichen Dimensionen der Klimaänderungen betrifft. Auf dieser Basis können Modelle zur Vermeidung dieser Entwicklungen erstellt werden – auch was konfliktinduzierende Einflüsse anbelangt. (Barnett/Adger 2007: 652)

#### 4.2.4 Zur Charakteristik klimawandelinduzierter Konfliktodynamiken

Die mit dem Klimawandel assoziierten Umweltprobleme sind zum Teil bereits gegeben, und im Rahmen der Umweltkonfliktforschung wurde schon der Zusammenhang zwischen anthropogenen Umweltveränderungen und Konflikten hergestellt. Allerdings weisen sich die Auswirkungen der Klimaerwärmung auf das Konfliktpotenzial von Gesellschaften durch einige Charakteristika aus, die sich von vergangenen Konfliktodynamiken unterscheiden. So bergen die prognostizierten Folgen des Klimawandels und die damit einhergehenden destabilisierenden gesellschaftlichen Tendenzen das Potenzial, eine „bisher unbekannte neue Dimension zu erreichen“ (WBGU 2007: 174). Dieser Umstand ist mit den Eigenschaften des Klimawandels hinsichtlich seiner globalen Reichweite und Geschwindigkeit sowie mit der Tatsache, dass es keine damit vergleichbaren Ereignisse in der Geschichte der Menschheit gibt, verbunden (UNDP 2007/2008: 12).

Die längerfristigen Auswirkungen des Klimawandels finden **weltweit** statt und könnten in mehreren Regionen gleichzeitig Problem- und Konfliktsituationen nach sich ziehen. Darüber hinaus erfordern Strategien gegen diese Auswirkungen einerseits lokale und regionale Maßnahmen, andererseits bedürfen diese durch die komplexen globalen Wechselwirkungen der Ursachen des Klimawandels wie etwa der CO<sub>2</sub>-Ausstoß oder auch Folgen wie überregionale Migrationsbewegungen einer verstärkten Zusammenarbeit auf internationaler Ebene. (Maas et al. 2010: 46; Smith/Vivekananda 2007: 23; WBGU 2007: 175)

Was die Ursachen des Klimawandels anbelangt, so ist hinsichtlich der CO<sub>2</sub>-Abgabe im Besonderen ein erheblicher Unterschied zwischen Entwicklungsländern einerseits und vor allem Industrie- aber auch Schwellenländern andererseits festzustellen. Demgegenüber sind aber Entwicklungsländer in weitaus größerem Maße von den Folgen des Klimawandels betroffen. Damit kommt es zwischen diesen Regionen zur Verschärfung der ohnehin bestehenden **Ungleichheit**, in dessen Folge Fragen der fundamentalen Gerechtigkeit aufgeworfen werden. (WBGU 2007: 175)

Ein weiterer Punkt betrifft die „Häufung verschiedener Konfliktkonstellationen in einer Region und dadurch mögliche **Rückkopplungen und Wechselwirkungen**.“ (WBGU 2007: 176) Ist eine Region etwa von mehreren Auswirkungen des Klimawandels gleichzeitig betroffen, so können sich die damit zusammenhängenden Krisen gegenseitig verstärken und die Konfliktwahrscheinlichkeit maßgeblich erhöhen.

Was die Zahl der Betroffenen anbelangt, so wird im Zuge des Klimawandels höchstwahrscheinlich ein nie gekanntes **Ausmaß** erreicht. Insofern ist die damit verbundene „Größenordnung des Krisenpotenzials“ (WBGU 2007: 177) ein bisher unbekanntes und deshalb schwer abzuschätzendes Charakteristikum der Klimaerwärmung.

Darüber hinaus ist die zunehmende **Häufigkeit von Extremereignissen** zu nennen. Naturkatastrophen wie etwa Überschwemmungen und Stürme, aber auch Wetterextreme wie Dürren, Hitzewellen und Starkniederschläge können wiederholt in bestimmten Regionen auftreten, was die Kapazitäten zur Abschwächung der damit verbundenen gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Folgen in den betroffenen Gebieten – selbst wenn entsprechende Maßnahmen getroffen sind – langfristig überfordern würde. (WBGU 2007: 177)

Ein weiteres Kennzeichen klimawandelbedingter Konfliktsituationen ist die Möglichkeit der **regionalen Ausweitung**, auch in Zusammenhang mit umfassenden Migrationsbewegungen. Infolgedessen können auch Probleme im Umfeld von betroffenen Regionen entstehen, welche das Konfliktpotenzial erhöhen. (Smith/Vivekananda 2007: 24) In diesem Sinne geht der WBGU von der potenziellen Ausweitung von Krisen- und Konfliktregionen aus, da die gesellschaftlichen Folgen der Klimaerwärmung von grenzüberschreitendem Charakter sind (WBGU 2007: 171).

Besonders zu betonen ist der Umstand der **zeitlichen Dimension** der klimabedingten Entwicklungen. Der Klimawandel schreitet stetig voran, und seine Auswirkungen sind vor allem langfristig gravierend. In dieser Hinsicht wird auch das damit zusammenhängende Konfliktrisiko in den nächsten Jahrzehnten zunehmen. Gegenmaßnahmen zur Minderung dieser Dynamiken müssen im Vorhinein getroffen werden. Dies erfordert ein vorausschauendes Denken und Handeln auf internationaler Ebene. (WBGU 2007: 177)

#### 4.2.5 Wirkungszusammenhänge zwischen Klimawandel und internationaler Stabilität

In Bezug auf das Konfliktpotenzial des Klimawandels werden auch Fragen der internationalen Sicherheit aufgeworfen. So wird etwa in den Ausführungen des WBGU davon ausgegangen, dass sich Destabilisierungs- und Konflikt dynamiken je nach zukünftigem Ausmaß der Klimaerwärmung nicht nur auf regionale Gebiete beschränken, sondern auch auf das internationale System auswirken könnten. In diesem Zusammenhang wird von einer „klimainduzierten Gefährdung der internationalen Sicherheit“ (WBGU 2007: 181) gesprochen. Mit Bezug auf den Klimawandel verweist der WBGU auf sechs mögliche Gefährdungen der internationalen Stabilität, diese werden teilweise von anderen AutorInnen innerhalb der Sozialwissenschaften bestätigt.

Schwache und gescheiterte Staaten sind als Problemfelder für die internationale Sicherheitspolitik anzusehen. Die Auswirkungen des Klimawandels setzen die staatlichen Strukturen in mehreren Regionen zusätzlich unter Druck und könnten in einigen Fällen zur Überforderung der bestehenden Ordnungs- und Machtverhältnisse führen (Smith/Vivekananda 2007: 20). Dadurch steigt das Risiko der **Verbreitung und Verschärfung des Phänomens fragiler Staatlichkeit** (WBGU 2007: 182f.).

Umweltveränderungen im Zuge der Klimaerwärmung beeinflussen regionale Produktionsprozesse und Versorgungsstrukturen in vielen Gebieten in negativer Weise. Dadurch kommt es zu Verlusten in der volkswirtschaftlichen Leistungsfähigkeit und durch die Abwanderung infolge widriger Lebensumstände gehen wichtige Arbeitskräfte verloren. Diese Entwicklungen könnten zu regionalen

Einbußen im wirtschaftlichen Wachstum sowie zur Stagnation oder zum Rückgang des Bruttoinlandsprodukts führen. (Maas et al. 2010: 44; WBGU 2007: 183f.)

Inwiefern die Weltwirtschaft von diesen Prozessen betroffen sein wird, hängt vom Ausmaß der Klimaveränderungen und den damit verbundenen Folgen ab. So wird eine **Beeinträchtigung der globalen Wirtschaftsbeziehungen** für durchaus plausibel gehalten, da im Zuge des Klimawandels langfristig die Wirtschaftsentwicklung sowohl von Schwellen- und Entwicklungsländern als auch von Industrieländern negativ beeinflusst werden könnte. (Maas et al. 2010: 44; WBGU 2007: 183f.) So prognostiziert etwa Stern, dass die langfristigen Kosten zur Tilgung der Folgen des Klimawandels ohne effiziente Klimaschutzmaßnahmen nach dem momentanen Stand zwischen 5% und 20% des weltwirtschaftlichen Einkommens betragen könnten, wohingegen sich die Investitionen zur Stabilisierung der atmosphärischen Treibhausgaskonzentration nur auf etwa 1% des globalen Bruttoinlandsprodukts belaufen (Stern 2007: 188; 279).

Da Entwicklungsländer einen erheblich geringeren Anteil an der anthropogenen Klimaerwärmung haben, allerdings von den damit zusammenhängenden Folgen überproportional stark betroffen sind, könnte es in Zukunft zu Konflikten und Kompensationsdiskussionen kommen. Hier wird von möglichen Verteilungskonflikten zwischen den Hauptverursachern (Industrieländer) und den Hauptbetroffenen (Entwicklungsländer) des Klimawandels ausgegangen. Auch für einige Schwellenländer wird ein Anstieg des Beitrags zu den globalen Treibhausgasemissionen prognostiziert. Gegenwärtig gibt es allerdings keine völkerrechtlichen Instrumente zur Regelung der unterschiedlichen Verantwortlichkeiten für den Klimawandel, wodurch das **Risiko zukünftiger diplomatischer Krisen auf internationaler Ebene** plausibel erscheint. (Podesta/Ogden 2007/2008: 130; WBGU 2007: 184-186)

Die Klimaerwärmung führt in vielen Fällen zu einer zunehmenden Verschlechterung der Lebensbedingungen von betroffenen Bevölkerungen. Zugänge zu Trinkwasser und Nahrung stellen grundlegende Menschenrechte dar, die durch diese Entwicklungen unterminiert werden. So könnten zukünftige **Menschenrechtsdebatten** in den Vereinten Nationen auch die damit zusammenhängenden Bedrohungen durch den Klimawandel zum Thema haben. (World Bank 2008: 24) Nachdem Industrieländer den größten Anteil an den anthropogenen Treibhausgasemissionen haben und dadurch auch für damit

verbundene Krisen mitverantwortlich sind, könnten sich in dieser Hinsicht Legitimationsschwierigkeiten gegenüber den vom Klimawandel betroffenen Staaten ergeben, welche die ursprüngliche Vorreiterrolle der Industrieländer in Sachen Demokratie und Menschenrechtsschutz massiv in Zweifel ziehen. (WBGU 2007: 186f.)

Die durch die Klimaveränderungen forcierten **Migrations- und Flüchtlingsströme** „will surpass all known refugee crisis in terms of the number of people affected“ (Biermann/Boas 2010: 61) und stellen damit auch eine immense Herausforderung an die internationale Politik dar. So könnten etwa Auseinandersetzungen um die Aufnahme von UmweltmigrantInnen und die Finanzierung von Unterstützungsleistungen im Falle von Flüchtlingskrisen entstehen (WBGU 2007: 187f.). Auch bieten die existierenden völkerrechtlichen Instrumente eher marginalen Schutz für Betroffene – es besteht kein Bewusstsein hinsichtlich „the global responsibility for the victims of climate change“ (Biermann/Boas 2010: 74). Das mit den hier angeführten Problemen und deren gegenseitiger Verstärkung und Wechselwirkung einhergehende Krisen- und Konfliktpotenzial könnte je nach Ausmaß des Klimawandels weltweite Destabilisierungsprozesse nach sich ziehen, welche die **klassische Sicherheitspolitik** überfordern. Internationale militärische Unterstützung zur Eindämmung von Konfliktdynamiken wird in den betroffenen Regionen kaum nachhaltig zur Besserung der Situation beitragen. Vielmehr wird die Notwendigkeit des Zusammenspiels von Entwicklungs- und Sicherheitspolitik, sowie einer effizienten Klimapolitik betont, um dem globalen Sicherheitsrisiko durch den Klimawandel begegnen zu können. (WBGU 2007: 188)

Vereinzelt weisen AutorInnen darüber hinaus auf eine mögliche erhöhte **Terrorgefahr** in Verbindung mit dem Klimawandel hin. Darunter etwa Smith, der die zunehmende Armut und den Abbau staatlicher Kapazitäten als Folge der Klimaeinwirkungen in manchen Regionen als Entwicklungen erachtet, welche „to the creation or sustenance of functional space which may allow terrorist groups to flourish“ (Smith 2007: 264) beitragen. Er sieht im Klimawandel keine direkte Ursache für terroristische Aktivitäten, hält einen indirekten Einfluss jedoch für plausibel. Ähnliche Ansichten werden auch von Renard vertreten, welcher den Klimawandel als verschärfenden Faktor für die ursächlichen Bedingungen von terroristischen Aktivitäten beschreibt, und Risikopotenziale vor allem dort

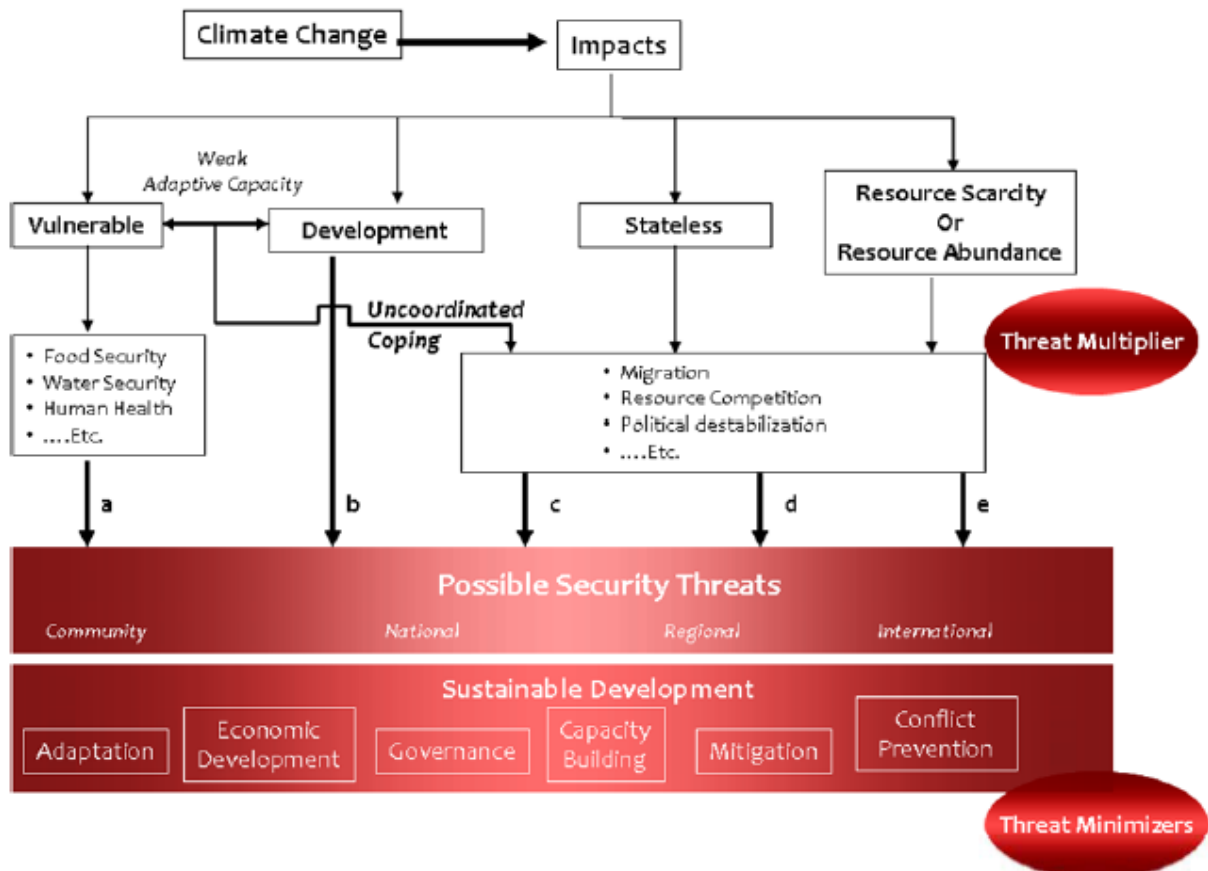
vermutet, wo bereits dahingehende Tendenzen vorhanden sind (Renard 2008: 50f.). Diese Überlegungen finden jedoch mehrheitlich keine Unterstützung innerhalb der einschlägigen sozialwissenschaftlichen Literatur.

Auch auf **internationaler Ebene** ist der Sicherheitsdiskurs in Verbindung mit dem Klimawandel mittlerweile Thema. So unterstreicht die Europäische Union etwa mögliche Implikationen für die Internationale Sicherheit, da die Auswirkungen des Klimawandels zusätzlichen Druck auf globale Systeme und Strukturen ausüben (EU 2009: 1). Die Klimaerwärmung verschärft demnach „existing trends, tensions and instability [...] [They] also include political and security risks that directly affect European interests.“ (EU 2008: 2) Gleichzeitig wird betont, dass der Klimawandel als Schlüsselthema internationaler Beziehungen vor allem in der Zukunft die Zusammenarbeit auf globaler Ebene als positiv treibendes Element intensivieren könnte (ebenda: 10). Eine von der US Navy in Auftrag gegebene Studie – durchgeführt von ehemaligen Militärgenerälen und -admirälen – bezüglich der Folgen des Klimawandels auf die nationale Sicherheit der USA konstatiert in dieser Hinsicht, „[that] climate change acts as a threat multiplier for instability in some of the most volatile regions of the world“ (CNA 2007: 6), wobei „climate change poses a serious threat to America’s national security“ (ebenda). Innerhalb des UN-Sicherheitsrats wurden die möglichen Sicherheitsauswirkungen erstmals im Frühjahr 2007 angesprochen. In der im Juni 2009 erfolgten Resolution zeigt sich die UN-Generalversammlung als „*deeply concerned* that the adverse impacts of climate change [...], could have possible security implications“ (UN 2009b: 2, Hervorh. i. O.).<sup>7</sup>

---

<sup>7</sup> Siehe dazu auch den entsprechenden Resolutionsentwurf der UN-Generalversammlung (UN 2009a).

**Abbildung 5: Mögliche sicherheitsrelevante Auswirkungen des Klimawandels und Vorschläge zur Risikominimierung**



Quelle: UN 2009c: 6

Wie in Abbildung 5 dargestellt, wird der sicherheitsrelevante Einfluss des Klimawandels auf mehreren Ebenen vermutet: „increasing human vulnerability; retarding economic and social development; triggering responses that may increase risks of conflict, such as migration and resource competition; causing statelessness; and straining mechanisms of international cooperation.“ (UN 2009c: 8). Des Weiteren werden Vorschläge zu deren Prävention erwähnt.

Seitens der Vereinten Nationen wird demnach von einem erhöhten Risiko innerstaatlicher Konflikte ausgegangen und eventuellen internationalen Auswirkungen (UN 2009c: 1). Gleichmaßen werden die diesbezüglichen Überlegungen dadurch relativiert, in dem auf das Fehlen von einschlägigen Studien verwiesen wird sowie auf die Tatsache, dass sich die Vorhersage von möglichen Konflikten auch im Falle von intensiver Forschung als sehr schwierig erweist (UN 2009c: 17).

Im Mittelpunkt stehen sowohl für die Vereinten Nationen als auch für die Europäische Union vor allem die Gefährdung der humanitären Sicherheit, sowie der Ökonomie als Schadenspotenzial für die internationale Entwicklung.

Innerhalb der Sozialwissenschaften wird zu Recht Kritik gegenüber der Debatte zum Klimawandel als internationales Sicherheitsrisiko geäußert. So wird die Forschung zum Thema Klimawandel als Einflussfaktor grundsätzlich als wertvoll und durchaus notwendig erachtet, um ein Bewusstsein gegenüber der Klimakrise und deren Folgen als Angelegenheit von globaler Reichweite zu schaffen. Allerdings könnte der Fokus auf dem Klimawandel als globale Sicherheitsbedrohung auch zur Aufrüstung der Sicherheitsmaßnahmen auf nationaler Ebene und weniger in Richtung einer internationalen Zusammenarbeit zur gemeinsamen verantwortungsvollen Behandlung der problematischen Auswirkungen der Klimaerwärmung führen. Das wäre eine Entwicklung, die in erster Linie den jeweiligen Nationalstaat in den Mittelpunkt rückt und nicht etwa jene, die vom Klimawandel am meisten betroffen sind. (Nordås/Gleditsch 2007: 635; Salehyan 2008: 323) Die Überbetonung von Sicherheitsrisiken bis hin zu Bedrohungen durch terroristische Aktivitäten könnten zu „oversimplified and inaccurate perceptions of the security angle“ (Smith/Vivekananda 2009: 7) in Verbindung mit dem Klimawandel führen und mehr Investitionen im militärischen Bereich nach sich ziehen, die viel dringender im nachhaltigen Klimaschutz und den damit zusammenhängenden Umweltveränderungen gebraucht würden. Das hängt mit der Praxis zusammen, sicherheitsrelevanten Problemen mit militärischen Mitteln zu begegnen, welche im Falle des Klimawandels allerdings keine Lösung bieten. Achrainer spricht in diesem Zusammenhang von einer „sukzessiven *Securitization* des Klimawandels“ (Achrainer 2010: 1, Hervorh. i. O.) und betont vielmehr die Bedeutung von politischen und gesellschaftlichen Anstrengungen für den Umgang mit den Folgen der Klimaerwärmung. Die Verantwortung für den Klimaschutz sowohl auf internationaler, als auch auf nationaler Ebene ist hier in den Vordergrund zu stellen. So konstatiert etwa Salehyan, dass etwaige klimabedingte Konfliktentwicklungen auf „the lack of ingenuity and proper planning – at the local, national, and international levels“ (Salehyan 2008: 318) zurückzuführen sind.



### 4.3 Zusammenfassung

Ausgehend vom Bereich der Umweltkonfliktforschung wurde in diesem Kapitel der Zusammenhang zwischen Umweltdegradation und gesellschaftlichen Konflikten hergestellt. In ähnlicher Weise verhält es sich auch bei den bereits einsetzenden und zukünftigen Umweltveränderungen im Zuge des Klimawandels. Die damit zusammenhängenden Entwicklungen haben zum Teil massive Auswirkungen auf Gesellschaften. Bestehende Verhältnisse werden unter Druck gesetzt, und das Risikopotenzial für gesellschaftliche Destabilisierungsprozesse steigt. Die Klimaeinwirkungen sind vor allem in den Bereichen Wasser- und Nahrungsmittelknappheit, Extremereignisse und Migrations- und Flüchtlingsbewegungen von Bedeutung. Hier könnten klimabedingte Einflüsse die Wahrscheinlichkeit von Konflikten erhöhen, beziehungsweise bestehende Konfliktdynamiken verschärfen. Gleichzeitig wird deutlich, dass (klimabedingte) Umweltveränderungen nicht als alleiniger Faktor für das Entstehen von Konflikten gesehen werden können, sondern immer im Zusammenspiel mit verschiedenen sozioökonomischen und politischen Bedingungen. Dennoch ist die Bedeutung des Klimawandels vor allem durch die Reichweite und das Ausmaß seiner Folgen nicht zu unterschätzen – auch vor dem Hintergrund, dass die Klimaerwärmung immer weiter voranschreitet.

Ein direkter Zusammenhang zwischen Klimaveränderungen und Konflikten kann nicht hergestellt werden. Die Auswirkungen sind regional unterschiedlich, und das etwaige Konfliktpotenzial hängt wesentlich von den jeweiligen spezifischen Verhältnissen ab. Es wird aber davon ausgegangen, dass sich das Konfliktpotenzial im Zuge des Klimawandels im innerstaatlichen Bereich in erster Linie in Entwicklungsländern in Verbindung mit fragiler Staatlichkeit erhöhen könnte. Konfliktentwicklungen auf zwischenstaatlicher Ebene scheinen eher unwahrscheinlich, allerdings werden bestimmte Risiken für die internationale Stabilität nicht ausgeschlossen. Vor allem im Hinblick auf massive humanitäre Krisen und Defizite in der globalen Wirtschaftsentwicklung ist die Zusammenarbeit auf internationaler Ebene notwendig. Fragen der Gerechtigkeit ergeben sich im Zusammenhang mit der ungleichen Verteilung von Auswirkungen und den Hauptverursachern des Klimawandels.

Grundsätzlich kann also durchaus ein Zusammenhang zwischen den Auswirkungen des Klimawandels und einem erhöhten Risikopotenzial für Konflikte

unter bestimmten Umständen hergestellt werden. Allerdings herrschen in dieser Hinsicht erhebliche Defizite an einschlägigen Studien, welche die verschiedenen Parameter für das Entstehen von Konflikten sowie die lokalen Verhältnisse in adäquater Weise einbeziehen. Zudem ist die Einschätzung von Konfliktentwicklungen schon an sich, und im Hinblick auf noch bevorstehende Klimaänderungen schwer möglich. Es können allerdings durchaus plausible Risikotendenzen aufgezeigt werden, welche in Verbindung mit fundierten lokalen Analysen dazu beitragen können, die möglichen gesellschaftlichen Folgen von klimabedingten Umweltveränderungen – auch in Bezug auf das eventuell damit verbundene Konfliktpotenzial – fassbar zu machen. Auf dieser Basis können Maßnahmen zur Verhinderung oder zum Umgang mit diesen Dynamiken entwickelt werden.

Auch wenn also der Zusammenhang zwischen Konfliktwahrscheinlichkeiten und dem Klimawandel durchaus kritisch zu sehen ist, so kann im Zuge der Klimaveränderungen in jedem Fall mit humanitären Krisen in bisher unbekanntem Ausmaß gerechnet werden. Es liegt sowohl an den einzelnen Nationalstaaten, als auch an der internationalen Gemeinschaft, geeignete Handlungsstrategien und -pläne zum Klimaschutz und zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels zu entwickeln. Nach dem momentanen Stand ist in dieser Hinsicht noch kein wirklicher Fortschritt zu sehen, was zunehmend auch Fragen ethischen Charakters aufwirft. Die damit zusammenhängende gesellschaftliche Verantwortung, der Status der internationalen Zusammenarbeit, sowie etwaige Einflussbereiche wirtschaftlicher Interessen sollen im folgenden Kapitel diskutiert werden.

## **5 DAS ZUSAMMENSPIEL SOZIOKULTURELLER UND WIRTSCHAFTSPOLITISCHER DYNAMIKEN**

Bei der Beschäftigung mit den Ursachen und Folgen des Klimawandels kommt man nicht umhin, die makrosozialen, -politischen und -ökonomischen Dimensionen dieser Thematik zumindest in Ansätzen anzusprechen. Der Umgang mit dem Klimawandel erfolgt überwiegend in zwei Formen. Erstens durch Anpassung (*adaption*) an die Folgen der Klimaerwärmung wie beispielsweise der Bau von Dämmen in überflutungsgefährdeten Gebieten, zweitens durch Klimaschutzmaßnahmen (*mitigation*), um die Geschwindigkeit und das Ausmaß des Klimawandels zu beeinflussen, hauptsächlich im Rahmen der Reduktion von Treibhausgasemissionen (IPCC 2008: 62). Im Folgenden soll letzteres genauer ausgeführt und die verschiedenen Einflussbereiche der Politik, Wirtschaft und Gesellschaft erläutert werden.

Im Hinblick auf Maßnahmen zum Klimaschutz ergeben sich zwei zentrale Fragen der Gerechtigkeit im Sinne einer „*Verantwortungsethik*“ (Bordat 2010: 189, Hervorh. i. O.). Zum einen muss die Treibhausgasreduktion weltweit erfolgen. Es besteht hier allerdings eine Ungleichheit zwischen Industrieländern, welche als Hauptverursacher des Klimawandels auch gegenwärtig die größte Menge an Treibhausemissionen produzieren und andererseits Schwellen- und Entwicklungsländern, welche einen erheblich geringeren Beitrag zum Treibhausgashaushalt der Erde beisteuern, allerdings umso mehr von den Folgen der Klimaerwärmung betroffen sind und sein werden. Leggewie und Welzer sprechen hier etwa von einer „horizontalen Ungerechtigkeit“ (Leggewie/Welzer 2010: 62) zwischen den Gesellschaften. Zum anderen werden die Auswirkungen des Klimawandels vor allem zukünftige Generationen der Menschheit und deren Lebensverhältnisse prägen. Das Ausmaß hängt allerdings von den Schutzmaßnahmen ab, die in den nächsten Jahren und Jahrzehnten unternommen werden, was Leggewie und Welzer als „vertikale Ungerechtigkeit“ (ebenda: 54) zwischen den Generationen bezeichnen.

Nach dem momentanen Stand der Wissenschaft wird davon ausgegangen, dass bereits eine Erwärmung über 2° C innerhalb des 21. Jahrhunderts gegenüber dem vorindustriellen Niveau eine gefährliche Klimaänderung für die Menschen zur

Folge hat (Hetherington/Reid 2010: 275; UNEP 2010: 18). Die derzeitigen Prognosen des Temperaturanstiegs bewegen sich in Abhängigkeit der zukünftigen Entwicklung der Menschheit in einer Bandbreite von ca. 1,8° C bis 4,5° C.<sup>8</sup>

Die Einhaltung der zwei Grad-Grenze wird mittlerweile überwiegend anerkannt, dennoch nehmen die weltweiten Emissionsmengen von Treibhausgasen beständig zu, und der Klimawandel schreitet schneller voran. Daraus folgt, dass nach derzeitigem Stand mit einer Erwärmung von etwa 3° C oder mehr im Laufe des 21. Jahrhunderts gerechnet werden muss. (Hetherington/Reid 2010: 275; UNEP 2010: 18; Wicke/Schellnhuber/Klingensfeld 2010: 4; 6)

Um die Erderwärmung auf 2° C zu begrenzen beziehungsweise nicht darüber hinaus zu kommen, ist eine Reduktion der Treibhausgasemissionen von 80% bis 2050 seitens der Industrieländer und von 15% bis 35% seitens der Entwicklungs- und Schwellenländer, beziehungsweise insgesamt eine Halbierung der weltweiten Treibhausgasemissionen bis 2050, gegenüber dem Niveau von 1900 notwendig (Hetherington/Reid 2010: 275; Wicke/Schellnhuber/Klingensfeld 2010: 6). Da das Klimasystem zugleich trägen und auch dynamischen Charakters ist, hält die Wirkung der bereits getätigten Emissionen innerhalb der nächsten Jahrzehnte an. Dennoch kann die Reduktion der Treibhausgasmengen in diesem Umfang dazu beitragen, dass die zukünftige Erwärmung nicht so schnell verläuft wie bisher (IPCC 2008: 23). Ab einer Erwärmung von 2°C ist mit massiven negativen Einwirkungen auf die menschlichen Lebensumstände und mit humanitären Krisen in großem Umfang zu rechnen, und die Wahrscheinlichkeit des Eintretens von Kipppunkten im Klimasystem, welche tief greifende und irreversible Veränderungen nach sich ziehen, ist ungleich höher.<sup>9</sup>

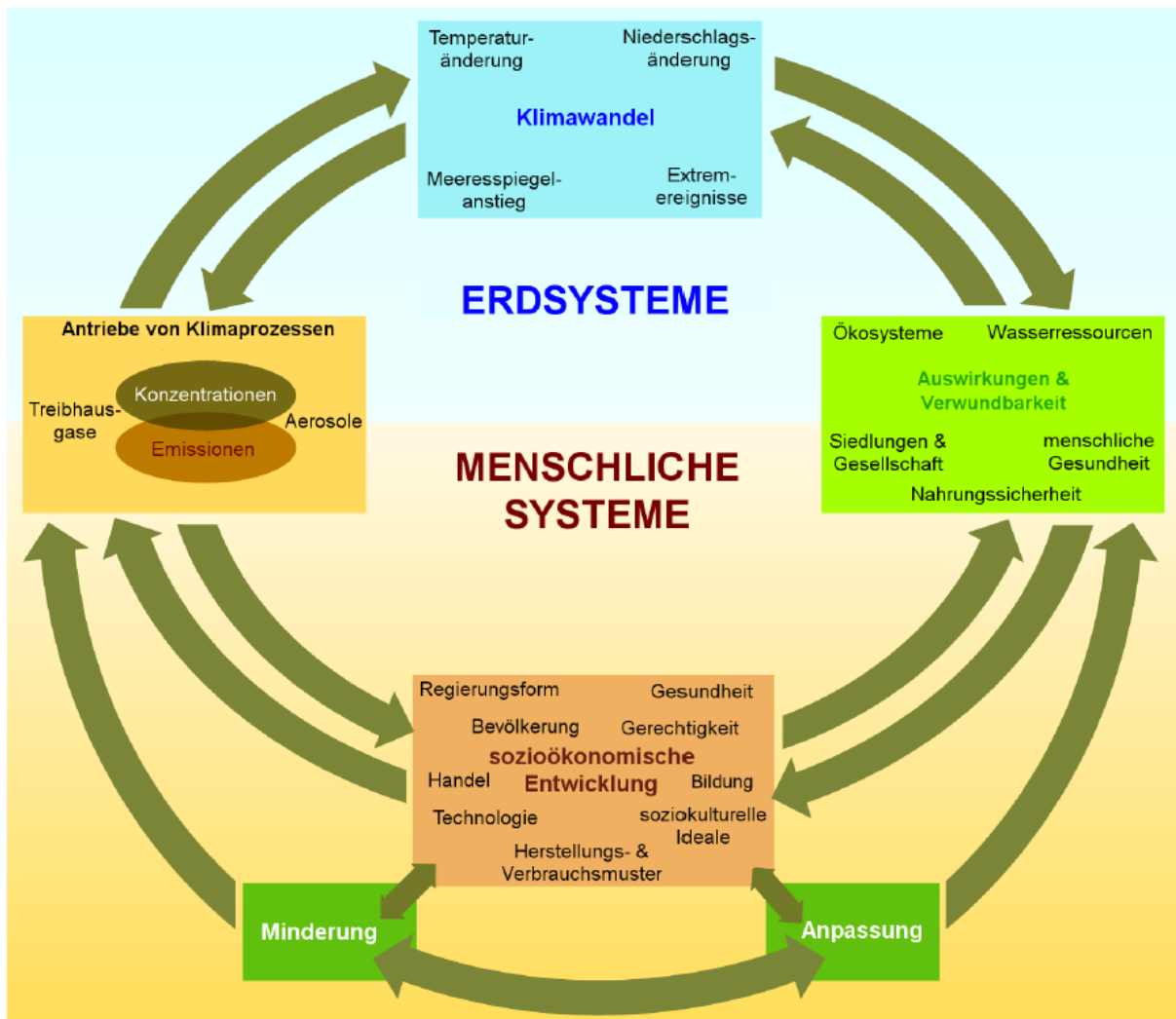
Es stellt sich die Frage, wie es trotz der relativen Gewissheit um die damit verbundenen Auswirkungen dazu kommen kann, dass die Treibhausgasemissionen weiterhin ansteigen und keine entsprechenden Maßnahmen zu deren Reduktion ergriffen werden. Diese Frage kann hier nicht beantwortet werden, denn es zeigt sich, dass viele Einflüsse eine Rolle spielen. Einige dieser Aspekte sollen im Folgenden einer kritischen Betrachtung unterzogen werden.

---

<sup>8</sup> Siehe dazu die genauen Ausführungen in Kapitel 3.3.1 innerhalb der vorliegenden Arbeit.

<sup>9</sup> Siehe dazu auch Abbildung 2 auf Seite 38

**Abbildung 6: Schematische Darstellung von anthropogenen Antrieben und Auswirkungen des Klimawandels sowie von Reaktionen darauf**



Quelle: IPCC 2008: 30

Abbildung 6 verdeutlicht die Komplexität der Zusammenhänge von Ursachen und Folgen des Klimawandels einerseits, sowie andererseits die vielfältigen Einflussbereiche im Umgang damit.

In Bezug auf den Umgang mit dem Klimawandel werden im Folgenden Aspekte der Klimaschutzpolitik, sowie kritische Perspektiven bezüglich der Rolle der Wirtschaft und Gesellschaft dargestellt.

## 5.1 Der Versuch einer globalen Steuerung der Klimapolitik

Entscheidender Initiator für die Auseinandersetzung mit dem Klimawandel auf internationaler Ebene ist die Organisation der Vereinten Nationen. In ihrem Namen wurden die zahlreichen Konferenzen zu dieser Thematik organisiert. Zunächst soll ein kurzer Überblick über die wichtigsten Ergebnisse und Daten erfolgen.

Das erste internationale Zusammenkommen in Verbindung mit dem Klimawandel findet als *World Conference on the Changing Atmosphere* im Jahr 1988 statt und fällt mit der Gründung des Zwischenstaatlichen Ausschusses für Klimaänderungen (*Intergovernmental Panel on Climate Change*, IPCC) zusammen (Bulkeley/Newell 2010: 20). In weiterer Folge wird die UN-Klimarahmenkonvention (*United Nations Framework Convention on Climate Change*, UNFCCC) im Rahmen der *United Nations Conference on Environment and Development* 1992 in Rio von 154 Staaten unterzeichnet und tritt 1994 in Kraft. Die Klimarahmenkonvention organisiert fortan die weiteren Verhandlungen, bereitet die zentralen Dokumente vor und ist für die Kontrolle der Einhaltung der Übereinkommen verantwortlich. (Bulkeley/Newell 2010: 17f.) Sie gilt als erster großer Erfolg der internationalen Gemeinschaft im Hinblick auf den Klimawandel. Erstmals wird beschlossen, dass eine Stabilisierung der Treibhausgaskonzentrationen erfolgen soll, um eine „gefährliche anthropogene Störung des Klimasystems“ (UNFCCC 1992: 5) zu verhindern. Dabei wird die ungleiche Betroffenheit der Parteien insofern einbezogen, als dass Industrieländer (sogenannte Annex-I-Staaten, welche in Anlage 1 der UN-Klimarahmenkonvention angeführt sind) weit höheren Emissionen begrenzen und Hilfeleistungen gegenüber Entwicklungsländern erbringen sollen, während für Entwicklungs- und Schwellenländer (Nicht-Annex-I-Staaten) „die wirtschaftliche und soziale Entwicklung sowie Beseitigung der Armut [...] erste und dringlichste Anliegen sind“ (ebenda: 10).

Im Jahr 1995 findet die erste Vertragsstaatenkonferenz der UN-Klimarahmenkonvention (*Conference of the Parties*, COP) in Berlin statt und setzt sich seitdem jährlich fort. Im Rahmen der Vertragsstaatenkonferenzen werden die Fortschritte der Nationalstaaten im Hinblick auf die verschiedenen Abkommen und Verträge und anhand neuester wissenschaftlicher Erkenntnisse im Bereich der Klimafolgenforschung diskutiert. Zahlreiche Unterorganisationen der Vereinten Nationen und verschiedene Arbeitsgruppen bereiten die Themen für die Konferenzen vor. Die Vertragsstaatenkonferenz stellt das höchste

Entscheidungsgremium in Zusammenhang mit internationalen Klimaschutzmaßnahmen dar. (Bulkeley/Newell 2010: 18)

Das daraufhin erstellte Kyoto-Protokoll wird 1997 von mehr als 150 Staaten unterzeichnet. Es beinhaltet die erstmalig rechtsverbindliche Verpflichtung zur Reduktion der gemeinsamen Treibhausgasemissionen der industrialisierten Länder (Annex-I-Staaten) innerhalb des Zeitraums 2008 bis 2012 um mindestens 5% gegenüber dem Niveau von 1990 (UNFCCC 1997: 4). Abgesehen davon sind flexible Mechanismen zur Reduktion von Emissionen vorgesehen:

Im Rahmen einer Gemeinschaftsreduktion (*Joint Implementation*, JI) können mittels zusätzlicher über die Verpflichtungen hinausgehende Reduktionsmaßnahmen nicht benötigte Emissionsrechte an andere Annex-I-Staaten verkauft oder im Zuge einer länderübergreifenden Finanzierung von emissionsmindernden Projekten übertragen werden. Der Handel mit Emissionsrechten und die Durchführung von Projekten sollen ergänzend zu den im eigenen Land getätigten Reduktionsmaßnahmen und nach bestimmten Leitlinien erfolgen, deren Einhaltung seitens der Vertragsstaatenkonferenz kontrolliert wird. (UNFCCC 1997: 9f.; 22) Eine weitere Möglichkeit ist der Mechanismus für umweltverträgliche Entwicklung (*Clean Development Mechanism*, CDM), welcher einerseits die Nicht-Annex-I-Staaten bei einer nachhaltigen Entwicklung unterstützen und andererseits Industrieländern die Einhaltung ihrer Reduktionsverpflichtungen erleichtern soll. Annex-I-Länder können hierbei mittels der Durchführung von nachhaltigen emissionsmindernden Projekten in Nicht-Annex-I-Staaten, ebenfalls unter Einhaltung bestimmter Kriterien, zusätzliche Emissionsrechte erwerben. (UNFCCC 1997: 11f.)

2005 ist das Kyoto-Protokoll von allen Vertragsstaaten ratifiziert und gilt als gesetzlich verbindlich. Lediglich die USA, welche als größter Treibhausgas-Emittent in den Verhandlungen auf einer maximalen Flexibilität marktbasierender Mechanismen zur Erreichung der Reduktionsziele bestand, verweigerte letztendlich 2001 die Ratifizierung. Der Vertrag tritt dennoch für alle anderen Staaten in Kraft. (Bulkeley/Newell 2010: 23)

In den nächsten Jahren erfolgen die Ausdifferenzierung des Kyoto-Protokolls sowie die Etablierung verschiedener Fonds zur finanziellen Unterstützung der Entwicklungsländer und von Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel. Im Zuge der dreizehnten Vertragsstaatenkonferenz 2007 wird der *Bali Action Plan*

angenommen, in welchem sich die Staaten für langfristige Reduktionsziele von Treibhausgasemissionen aussprechen sowie für den Austausch von neuen Technologien und für die Förderung und Unterstützung von Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel. (Bulkeley/Newell 2010: 23)

Die jüngste UN-Klimakonferenz (COP 15) findet 2009 in Kopenhagen statt.<sup>10</sup> Ursprüngliches Ziel ist es, einen Nachfolgevertrag zum Kyoto-Protokoll zu entwickeln, da dieses 2012 ausläuft. Das Vorhaben scheitert jedoch. Mittlerweile produziert China den größten Ausstoß an Treibhausgasen, und die USA tritt an zweite Stelle (Dyer 2010: 346). Dadurch ergaben sich Unstimmigkeiten über zukünftige Reduktionsverpflichtungen und inwieweit auch Schwellen- und Entwicklungsländer davon betroffen sein sollten. In Folge dessen konnte man sich auf keinerlei verbindliche Reduktionsziele einigen. Es kam lediglich zu einem Übereinkommen im Rahmen des *Copenhagen Accord*, in welchem die Einhaltung der zwei Grad-Grenze betont wird, sowie die Bereitstellung von finanziellen Hilfeleistungen in Verbindung mit dem Klimawandel seitens der Industrieländer an die Entwicklungsländer. (Dimitrov 2010: 21) Die nachträglich eingereichten Selbstverpflichtungen zu Emissionsreduktionen von vielen Vertragsstaaten sind zwar als positiv anzuerkennen, bleiben aber weit hinter den notwendigen Reduktionszielen zurück, um die Erwärmung über 2° C zu verhindern und sind überdies nicht rechtlich verbindlich (Umweltbundesamt 2010: 2).

Wenn auch der Klimawandel als eine der größten Herausforderungen der heutigen Zeit verstanden wird, so erweist sich der Fortschritt im Klimaschutz auf internationaler Ebene hinsichtlich der Reduktion von Treibhausgasemissionen als eher gering.

Innerhalb der Konferenzen ist eine Etablierung verbindlicher Reduktionsziele über das Protokoll von Kyoto hinaus angesichts der unterschiedlichen Interessen staatlicher und nicht-staatlicher Akteure und der damit zusammenhängenden Komplexität politischer Entscheidungsprozesse schwer durchsetzbar. Auch die Reduktionsverpflichtungen innerhalb des bestehenden Protokolls konnten bisher nicht von allen Vertragsstaaten erreicht werden. Bulkeley und Newell sprechen in diesem Sinne vom Klimawandel als einem „multilevel problem“ (Bulkeley/Newell

---

<sup>10</sup> Die gegen Abschluss dieser Arbeit stattfindende 16. Klimakonferenz in Cancun vom 29.11. 2010 bis zum 10. 12. 2010 kann hier nicht mehr berücksichtigt werden.



2010: 3), welches die Rolle von Staaten und die Effektivität von Regierungen auf die Probe stellt.

Klimaschutzpolitik wird als „a top-down process, implemented through international agreements, national policies, and various forms of market instrument“ (Bulkeley/Newell 2010: 10) verstanden.

Tatsächlich sind in die Entscheidungsprozesse verschiedenste Akteure und Interessengruppen involviert, die teilweise in bestimmten Koalitionen zusammengefasst sind. Neben den Vereinten Nationen und den damit zusammenhängenden Unterorganisationen ist hier die Organisation erdölexportierender Länder (*Organization of Petroleum Exporting Countries*, OPEC) zu nennen. Diese Gruppe von Staaten ist wesentlich von dem Export von Öl abhängig und bildete aufgrund dessen im Rahmen der Klimadebatte lange Zeit die kritische Opposition gegenüber Klimaschutzmaßnahmen. Im Gegensatz dazu steht die Position der Allianz der kleinen Inselstaaten (*Alliance of Small Island States*, AOSIS). Diese Koalition, deren Mitgliedsstaaten besonders vom klimabedingten Meeresspiegelanstieg bedroht sind, besteht seit Beginn der Konferenzen auf verbindliche Reduktionsziele hinsichtlich der Treibhausgasemissionen. (Bulkeley/Newell 2010: 18)

Die Gruppe der 77 (G77) setzt sich aus einer Reihe von Entwicklungs- und Schwellenländern, dazu zählt auch China, zusammen. Im Vergleich zu den Industriestaaten erheblich stärker von den Folgen des Klimawandels betroffen, sind diese Staaten großteils auch in Zusammenhang mit geringeren Anpassungskapazitäten wesentlich auf die finanzielle Unterstützung seitens der Industrieländer angewiesen. Es besteht jedoch keine Einigkeit innerhalb dieser Fraktion gegenüber Klimaschutzmaßnahmen. (Bulkeley/Newell 2010: 19)

Die Europäische Union zeichnet sich durch eine eher entgegenkommende Position im Hinblick auf Maßnahmen gegen den Klimawandel aus, während die USA speziell unter der Präsidentschaft von George H. W. Bush sowie George W. Bush strikt gegen verbindliche Reduktionsziele aufgetreten sind. Japan ist zwischen diesen beiden Polen zu verorten. (ebenda)

Abseits der formalen Konferenzen nehmen noch eine Reihe nicht-staatlicher, wirtschaftlicher und anderer Organisationen auf Entscheidungsprozesse zum Thema Klimaschutz Einfluss. Diese besitzen zwar keine Mitbestimmungsrechte, können aber Interventionen einbringen und haben oft Zugang zu den

verschiedenen Regierungsdelegationen und ihren Sitzungen. (Bulkeley/Newell 2010: 19)

Markus Wissen und Bulkeley und Newell interpretieren den negativen Ausgang der Klimakonferenz in Kopenhagen auch in Zusammenhang mit den Nord-Süd-Beziehungen. Bestimmte Schwellenländer wie etwa China, Indien und Brasilien haben in den letzten Jahren in ihrer wirtschaftlichen Entwicklung stark aufgeholt. Besonders China ist dabei in hohem Maße vom Abbau und dem Verbrauch fossiler Energieträger abhängig. Dadurch finden die Verhandlungen über einen Folgevertrag von Kyoto unter entscheidend veränderten Bedingungen im Sinne einer Verschiebung der globalen Machtverhältnisse statt. Im Wesentlichen geht es darum, inwieweit die Entwicklungs- und Schwellenländer angesichts ihres wirtschaftlichen Fortschritts ebenfalls zu Emissionsreduktionen verpflichtet werden sollen. Besonders wirtschaftlich potenten Schwellenländern wird seitens einiger Industrieländer der Vorwurf gemacht, dass deren wirtschaftlicher Aufschwung auf Kosten der Industrieländer geschieht und dass Schwellenländer ebenfalls zur Verantwortung für Klimaschutzmaßnahmen herangezogen werden sollen. Zentral ist hierbei, dass für alle Parteien das eigene Wirtschaftswachstum und die Wettbewerbsfähigkeit eine große Rolle spielen. Damit stehen sich differierende Interessen im Rahmen des Nord-Süd-Gefälles zwischen Entwicklungs- und Schwellenländern einerseits und Industrieländern andererseits gegenüber. Die anhaltende wirtschaftliche Schlechterstellung und die unverhältnismäßig starke Betroffenheit durch die Auswirkungen des Klimawandels der Entwicklungsländer gegenüber Industrieländern als Hauptverursacher vergrößern diese Ungleichheit. Schwellenländer wie etwa China liegen aufgrund ihrer rapiden wirtschaftlichen Entwicklung zwischen diesen Positionen. (Bulkeley/Newell 2010: 29-31; Wissen 2010: 1; 5f.)

Es zeigt sich, dass wirtschaftliche Interessen entscheidenden Einfluss auf die Positionen der verschiedenen Staaten zu Klimaschutzmaßnahmen haben. Darüber hinaus sind staatliche EntscheidungsträgerInnen bei der Durchsetzung von Reduktionszielen auch auf das Entgegenkommen nationaler wirtschaftlicher Akteure und der Zivilgesellschaft angewiesen. Die Treibhausgasemissionen sind in zentralen wirtschaftlichen Sektoren wie etwa Energie, Transport und

Landwirtschaft am höchsten und sind durch Produktionsprozesse, Handel und Konsum einerseits global vernetzt, aber auch entscheidend mit der Nachfrage und den Konsummustern der Bevölkerung verbunden (Bulkeley/Newell 2010: 2f.). So obliegt die Reduktion von Treibhausgasen nicht allein den staatlichen Autoritäten, sondern sie ist auch abhängig von der Zusammenarbeit mit nicht-staatlichen Akteuren und der breiten Öffentlichkeit. Diese nehmen in vielerlei Hinsicht Einfluss auf jene Produktionsformen, welche die Emissionen verursachen (ebenda: 14). Ebenso existieren diese komplexen Verbindungen auf internationaler Ebene beispielsweise im Rahmen der Kompatibilität von Klimaschutzmaßnahmen und internationalem Handel (Bulkeley/Newell 2010: 106).

Dennoch ist zunächst die Einigung über verbindliche Reduktionsziele von Treibhausgasemissionen notwendig, und sie kann nur auf internationaler Ebene seitens der Vertragsstaaten erfolgen (ebenda: 105). Der Einfluss zahlreicher anderer Akteure ist dabei nicht zu vernachlässigen. Es wird sich zeigen, inwieweit dies in der Zukunft gelingen wird.

## **5.2 Die Kritik an der neoliberalen Selbststeuerung globaler Kräfte**

Wirtschaftliche Aspekte sind in mehrfacher Weise in die Bemühungen um Klimaschutzmaßnahmen involviert.

Die Industrialisierung baut grundlegend auf die exzessive Nutzung fossiler Energieträger, welche umfangreiche Treibhausgasemissionen nach sich ziehen und als Hauptursache des Klimawandels gelten. Auch die kapitalistische Produktionsweise neoliberaler Prägung setzt diese Entwicklung unter dem Paradigma des wirtschaftlichen Wachstums fort. Zum anderen werden die Folgen des Klimawandels und etwaige Klimaschutzmaßnahmen unter anderem vor allem im Hinblick auf deren wirtschaftliche Kosten erfasst. Darüber hinaus sind die marktwirtschaftlichen Instrumente der Klimaschutzpolitik zu nennen. Leggewie und Welzer sprechen in Bezug auf die Einflussnahme der Wirtschaft von einer „Ökonomie des Klimawandels“ (Leggewie/Welzer 2010: 102).

Die kapitalistische Marktwirtschaft neoliberaler Prägung ist innerhalb der Industrieländer die dominante Wirtschaftsform, welcher auch die Schwellen- und Entwicklungsländer zunehmend nacheifern. Die Grundlage des Neoliberalismus

als wirtschaftspolitische und sozialphilosophische Lehre ist die Theorie des freien Weltmarktes. Als höchste Prinzipien innerhalb dieser seit den 1930er Jahren verbreiteten Lehre gelten der freie Wettbewerb und größtmögliches Wirtschaftswachstum. Der Neoliberalismus ist an sich keine neue Ideologie, sondern eine modernisierte und erweiterte Variante des Wirtschaftsliberalismus und hat sich Ende des 20. Jahrhunderts durchgesetzt. Als charakteristische Eckpunkte des Neoliberalismus gelten die Deregulierung, Privatisierung und Liberalisierung des Kapitalverkehrs. Die Nachfrage schafft den Markt, und der Markt gestaltet sich dadurch selbst. Deshalb lehnen die Vertreter des Neoliberalismus das Eingreifen des Staates im Sinne einer zentralen Wirtschaftslenkung ab. Im Rahmen der globalisierten Weltwirtschaft werden dadurch größere Märkte angestrebt, die zu größerem Wachstum führen sollen. Seit dem Auftreten der neoliberalen Ideologie wird auch Kritik an ihr geübt. So wird dem Demokratiedanken innerhalb dieser Lehre geringer Wert beigemessen, und die Gestaltungsmacht der Politik wird gegenüber wirtschaftlichen Abläufen beschnitten. Auch nimmt die marktwirtschaftliche Regulierung keine Rücksicht auf Prinzipien der Gerechtigkeit, etwa in Form der gerechten Produktion und Verteilung von Kapital in Verbindung mit sozialen und menschenrechtlichen Gegebenheiten. (Butterwegge/Lösch/Ptak 2008a: 11-23; Butterwegge/Lösch/Ptak 2008b: 9-11; Mader 2008: 24f.)

Auch wird darüber diskutiert, ob sich das Wachstumsparadigma des Neoliberalismus grundsätzlich mit der Notwendigkeit einer nachhaltigen Entwicklung in Verbindung mit dem Klimawandel vereinen lässt. Rogall etwa kritisiert die neoliberale Auffassung von Natur als Objekt und Inputfaktor der Wirtschaft unter Ausschluss externer Kontrollmechanismen und konstatiert dahingehend, dass „eine Theorie, die allein auf eine effizienzoptimierte Nutzung der natürlichen Ressourcen setzt, die natürlichen Lebensgrundlagen der Menschheit nicht sichern [kann]“ (Rogall 2008: 92), und nicht nur er vertritt diese Ansicht.

Die Erfassung der Auswirkungen des Klimawandels und der damit zusammenhängenden Schutzmaßnahmen in Form von wirtschaftlichen Kosten wie beispielsweise von Stern (2007)<sup>11</sup> führen das Ausmaß der Schäden im Zuge der Klimaerwärmung vor Augen. In diesem Sinne wird auch der Wechsel von

---

<sup>11</sup> Siehe dazu auch Kapitel 4.2.5 innerhalb der vorliegenden Arbeit.

fossilen Energien zu erneuerbaren Energieformen propagiert, welche mit großen ökonomischen Vorteilen verbunden werden (Gege 2008: 92). Allerdings bergen diese Umstellungen auch Risiken, und es stellt sich die Frage, ob erneuerbare Energien die fossilen Energieträger einfach ersetzen können, wenn die zugrunde liegende Produktionsweise unverändert bleibt. Altvater erwähnt hier etwa das Beispiel des großflächigen Anbaus von Energiepflanzen, welche in Konkurrenz zu Pflanzen für die menschliche Nahrungsversorgung treten können. Auf diese Weise kann das Energieproblem demnach auch nicht nachhaltig gelöst werden. (Altvater 2008: 66f.)

Die flexiblen Mechanismen zur Einhaltung der Emissionsreduktionsziele auf marktwirtschaftlicher Basis wie etwa der *Clean Development Mechanism* (CDM) und das Prinzip der *Joint Implementation* (JI) ermöglichen den Handel mit Emissionsrechten. Im Grunde sind diese Möglichkeiten als positiv zu bewerten, beziehen sie doch den wirtschaftlichen Sektor als entscheidenden Einflussfaktor bei einer möglichst kostengünstigen Reduzierung von Treibhausgasemissionen mit ein. Darüber hinaus soll die nachhaltige Entwicklung kapazitätsarmer Länder unterstützt werden. (Umweltbundesamt 2008: 4f.) Dennoch sind diese Systeme durchaus kritisch zu sehen. Das Potenzial der Internationalisierung marktwirtschaftlicher Mechanismen in Richtung einer „klimafreundlichen Korrektur des Systems“ (Krusewitz 2008: 72) ist begrenzt, denn es fördert das anhaltende Wirtschaftswachstum, welches nur schwer mit einer nachhaltigen Entwicklung vereinbar ist. Auch liefern diese Mechanismen keine permanenten Anreize über die bis jetzt eher geringen Reduktionsziele hinaus (Wicke/Schellnhuber/Klingensfeld 2010: 8). Grundsätzlich werden diese Systeme kritisiert, da sie den Handel mit Emissionsrechten erst lukrativ machen und damit forcieren. Dieser Argumentation folgend, wirkt der Emissionshandel dem Übergang hin zu weniger fossilen Energieträgern in Richtung einer fossilfreien Ökonomie entgegen und stellt daher ein unzureichendes Klimaschutzinstrument dar. (Bello 2009: 44; Leggewie/Welzer 2010: 109f.)

Die Vorstellung einer kapitalistischen Marktwirtschaft, die sich nach neoliberaler Theorie selbst reguliert, hat nicht zuletzt durch die Weltwirtschaftskrise 2008/2009, in deren Folge umfassende Unterstützungsmaßnahmen seitens staatlicher Strukturen notwendig waren, einschneidende Risse bekommen. In Bezug auf den

Klimawandel besteht hier allerdings ein entscheidender Unterschied: Die Weltwirtschaftskrise hat drastische Folgen und verursacht enorme Kosten, aber diese werden in wenigen Jahren überwunden sein. Der Klimawandel hingegen wird aufgrund seiner langfristigen Dynamik über Jahrhunderte andauern. (Messner 2010: 67)

Angesichts der Dominanz wirtschaftlicher Aspekte im Diskurs um den Klimawandel und den damit verbundenen Schutzmaßnahmen wird von zahlreichen AutorInnen im Sinne der nachhaltigen Entwicklung eine wirtschaftliche Umorientierung mittels politischer Steuerung gefordert, welche die marktwirtschaftliche Produktionsweise und die zugrunde liegenden gesellschaftlichen Konsummuster einschließt, auch wenn dies bedeutet, sich von einer stetig wachsenden Wirtschaft zu distanzieren (Altvater 2008: 67; Bello 2009: 44; Brand et al. 2009: 14; Mader 2008: 27; Radermacher 2008: 246f.).

### **5.3 Die Grenzen der Lernfähigkeit von Gesellschaften**

Menschliche Gesellschaften sind seit ihrer Existenz mit sich verändernden Lebens- beziehungsweise Umweltbedingungen konfrontiert. Im Umgang damit zeigten sie sich mehr oder weniger erfolgreich.

Diamond hat die Menschheitsgeschichte in Bezug auf die Fähigkeit von Gesellschaften im Umgang mit veränderten Lebensverhältnissen aufgearbeitet und formuliert auf dieser Basis vier Grundannahmen, die erklären, warum Gesellschaften in Konfrontation mit derartigen Herausforderungen scheitern.

Erstens reagieren gesellschaftliche Gruppen unter Umständen nicht oder zu spät, „weil sie ein Problem nicht voraussehen, bevor es sich tatsächlich eingestellt hat.“ (Diamond 2005: 519f.) Dieses Verhalten kann vielfältig begründet sein – ein Beispiel ist etwa, dass die betroffene Gesellschaft noch keine Erfahrungen mit der jeweiligen Problemstellung gemacht hat oder diese schon zu lange zurückliegt. Als Beispiel wird etwa die Ansiedlung neuer Tier- und Pflanzenarten genannt, welche in Konkurrenz mit einheimischen Arten treten und die Umwelt nachhaltig verändern oder schädigen können.

Zweitens kommt es vor, dass Gesellschaften das Problem auch nach seinem Eintritt nicht wahrnehmen. Dieser Umstand ist einerseits dadurch zu erklären,

dass bestimmte Auswirkungen den Menschen schlicht nicht auffallen – etwa, wenn sich Veränderung langfristig und schleichend vollziehen. (ebenda: 523f.)

Drittens zeigt sich, dass menschliche Gesellschaften teilweise selbst dann nicht reagieren, wenn ihnen das Problem bewusst ist. Nach Diamond ist dieser Fall der häufigste und erklärt sich unter anderem dadurch, dass es kurzfristig vorteilhafter ist, nichts zu unternehmen. Diamond nennt hier etwa die Waldzerstörung auf der Osterinsel. (ebenda: 526-538)

Viertens ergibt sich die Situation, dass Gesellschaften ein Problem vorhergesehen oder wahrgenommen haben, etwas dagegen unternehmen und dabei allerdings scheitern, weil nicht die geeigneten Mittel und Fähigkeiten zur Verfügung stehen (ebenda: 538).

Diese Kategorien sind nicht vollkommen abgegrenzt, die Übergänge sind fließend. Inwieweit der Umgang mit dem Klimawandel hier einzuordnen ist, ist eine Frage der Zukunft. Nichtsdestotrotz hat Diamond hier ein Gerüst gesellschaftlicher Handlungsweisen entwickelt, welche auch in Bezug auf den Klimawandel zum Nachdenken anregen. In diesem Sinne stellt die Klimaerwärmung eine besondere Herausforderung dar, weil nicht nur einzelne Gesellschaften, sondern die Menschheit weltweit und auch die zukünftigen Generationen davon betroffen sind.

Für den Schutz des Klimas sind nicht nur internationale und nationale Regelungen sowie der Einbezug wirtschaftlicher Strukturen von Bedeutung, sondern auch die Rolle der Zivilgesellschaft. Leggewie und Welzer sprechen in diesem Zusammenhang vom „Phänomen der Glokalisierung[, worunter die] Wechselwirkung lokaler Handlungen und Unterlassungen mit globalen Auswirkungen“ (Leggewie/Welzer 2010: 35) zu verstehen ist.

In Bezug auf die emissionsintensive Ressourcennutzung in Verbindung mit der kapitalistischen Produktionsweise wird in der Literatur im Speziellen auf die Bedeutung der Konsumgesellschaft in Industrieländern und der ihnen nacheifernden Gesellschaften der Schwellen- und Entwicklungsländer verwiesen (Heidbrink 2010: 50). Die Konsumgesellschaft zeichnet sich vor allem dadurch aus, dass hier *„der Konsum zur zentralen Dynamik des gesellschaftlichen Lebens geworden ist“* (Cortina 2006: 91, Hervorh. i. O.). Die massenhafte Nachfrage großteils nicht lebensnotwendiger Güter bedingt gleichermaßen die ressourcenintensive Wirtschaftsweise und ist daher in dieser Größenordnung im

Hinblick auf nachhaltige Klimaschutzmaßnahmen nicht aufrechtzuerhalten. Diese Konsummuster sind allerdings in kulturelle Lebensstile von Menschen, vor allem in Industriegesellschaften, eingebettet. Die kulturellen Handlungshintergründe für den instrumentellen Umgang mit natürlichen Ressourcen bestehen aus einem „Konglomerat aus Werthaltungen, Normen und Lebensvorstellungen“ (Heidbrink 2010: 52). Insofern die Ursachen des Klimawandels überwiegend durch die menschliche Lebensweise bedingt sind, ist die Klimaerwärmung nicht als natürliches, sondern als kulturelles Phänomen zu begreifen (ebenda: 55). Heidbrink betont hier die Notwendigkeit „fundamentale[r] soziale[r] und kulturelle[r] Kurskorrekturen“ (Heidbrink 2010: 50). Das Vorhaben eines kulturellen Wandels kann nur durch die Neuausrichtung alltagspraktischer Verhaltensweisen auf Basis eines breiten gesellschaftlichen Akzeptanzbewusstseins gegenüber dem Klimawandel und seinen Auswirkungen erfolgen (ebenda: 55). Es ist allerdings klar, dass diese Entwicklung nur mit einer Veränderung der momentanen „Lebensstile und Konsumgewohnheiten“ (Beck 2010: 34) einhergehen kann. Im Gegensatz zu Klimaschutzmaßnahmen wie etwa der Reduktion von Treibhausgasemissionen richtet sich der Fokus einer kulturellen Anpassung auf präventive Initiativen und langfristige Orientierungen in Richtung eines gesellschaftlichen Ideals, welches nach ethisch-moralischen Prinzipien der Gerechtigkeit und Nachhaltigkeit ausgerichtet ist (Heidbrink 2010: 56f.). Dies erfordert unter anderem die Entwicklung eines Bewusstseins gegenüber der Verantwortung des eigenen Handelns.

Die Maßnahmen gegen den Klimawandel bedürfen demnach laut Heidbrink eines „kulturelle[n] Rahmendesign[s] für die postindustrielle Gesellschaft, das politische Kooperationsstrukturen, ökonomische Anreizsysteme, soziale Zukunftskonzepte und individuelle Handlungsorientierungen miteinander verbindet.“ (Heidbrink 2010: 60, Hervorh. i. O.)

In diesem Sinne hat die menschliche Gesellschaft einen umfangreichen Lernprozess vor sich, wobei die Menschheit der Gegenwart nach Diamond im Vergleich zu vergangenen Gesellschaften entscheidend im Vorteil ist: Sie kann aus den Erfahrungen früherer Fehler lernen – „[d]iese Möglichkeit hatte keine frühere Gesellschaft auch nur annähernd in dem gleichen Ausmaß.“ (Diamond 2005: 648)



Darüber hinaus könnten gegenwärtige Gesellschaften, die in prekären Umweltverhältnissen leben wie etwa manche indigene Völker mit ihren Erfahrungen im Umgang mit sich wandelnden Lebensbedingungen modellbildend für Industriegesellschaften sein (Welzer/Soeffner/Giesecke 2010: 17f.). Das Wissen aus diesen Erfahrungen könnte als Orientierung für eine Lebensweise dienen, die mit einer ressourcenschonenden und nachhaltigen Entwicklung vereinbar ist (Frank 2010: 113).

Fraglich bleibt allerdings in Bezug auf den gesellschaftlichen Umgang mit dem Klimawandel und seinen Auswirkungen, inwieweit die Bereitschaft zu einem kulturellen Umdenkprozess dieser Größenordnung vorhanden ist und wie diese Bereitschaft gefördert werden kann. Leggewie und Welzer unterstreichen in diesem Zusammenhang die Bedeutung zivilgesellschaftlicher Projekte und kleiner sozialer Netzwerke, in deren Rahmen sich ein kritisches Bewusstsein und Engagement in Form von Praxislernen entwickeln kann, wodurch sich gewohnte Handlungsmuster selbst verändern können (Leggewie/Welzer 2010: 204; 207).

Eine grundlegende Voraussetzung bildet allerdings der Wille seitens einer aufgeklärten Zivilgesellschaft zur Teilnahme an derartigen Initiativen.

#### **5.4 Zusammenfassung**

Die in diesem Kapitel dargestellten Ansätze zielen in Auseinandersetzung mit dem Klimawandel auf einen gesamtgesellschaftlichen Umbauprozess in Richtung einer nachhaltigen Entwicklung ab, worunter Rogall das Streben nach „hohe[n] ökologische[n], ökonomische[n] und sozial-kulturelle[n] Standards in den Grenzen der natürlichen Tragfähigkeit [...] für alle heute lebenden Menschen und künftigen Generationen“ (Rogall 2008: 18) versteht.

Durch den Klimawandel ergeben sich massive Herausforderungen an die Menschheit. Es zeigt sich, dass effektive Klimaschutzmaßnahmen nur durch die Integration gesellschaftlicher, politischer und ökonomischer Prozesse etabliert werden können. Die Vielseitigkeit der involvierten Akteure bringt differierende Interessenskonstellationen mit sich, die nach ethischen Gerechtigkeitsprinzipien vereint werden müssen.

Das ist ein großes Projekt und wirkt im ersten Moment unmöglich. Es ist aber angesichts der massiven Folgen des Klimawandels auf Dauer unumgänglich,

wenn die Menschheit ihre Fähigkeit zur Gestaltung der Zukunft in einer Weise nutzen will, welche die bestehenden Ungerechtigkeiten nicht weiter vertieft.

Die Rede von der Weltrisikogesellschaft, die auf das „Ende der Welt, wie wir sie kannten“ (Leggewie/Welzer 2010) zusteuert sowie die Forderung nach einer weltweiten ökosozialen Marktwirtschaft und einem umfassenden Kulturwandel scheinen gleichermaßen utopisch wie idealistisch zu sein – allerdings, um mit den Worten Legewies und Welzers zu entgegnen: „Ohne eine konkret-utopische Vorstellung über gute Lebensbedingungen in einer künftigen Welt lassen sich keine Kriterien dafür entwickeln, welche anderen Prioritäten man heute setzen kann“ (ebenda: 229).

Zwischen Katastrophenjargon und naiver Utopie steht eine idealistische Haltung, die die Hoffnung an die menschliche Handlungsbereitschaft nicht verliert und neue Leitlinien für die gesellschaftliche Entwicklung entwirft.

## 6 RESÜMEE

Die Bearbeitung der Frage nach dem gesellschaftlichen Konfliktpotenzial des Klimawandels erfolgt hier im Rahmen einer breit angelegten Perspektive, ausgehend von der Beziehung zwischen Mensch und Umwelt, über die Fakten der Klimaerwärmung und deren Folgen bis hin zu einer kritischen Betrachtung der makrosozialen, -ökonomischen und -politischen Zusammenhänge.

Der Mensch formt in Abhängigkeit von und Auseinandersetzung mit seiner Umwelt die natürlichen Verhältnisse zum Zweck des eigenen Überlebens nach den eigenen Bedürfnissen um und nimmt damit je nach Ausmaß Einfluss auf Umweltprozesse. Die verschiedenen Wirtschaftsformen menschlicher Gemeinschaften spiegeln bis heute die jeweiligen Anpassungsmaßnahmen an spezifische Umweltbedingungen wieder. Spätestens seit der Industrialisierung wird der Mensch selbst zum Einflussfaktor für die Klimaentwicklung, in dem er ganze Landstriche und Flussläufe nach den gesellschaftlichen Erfordernissen in großem Stil verändert. Die Industriegesellschaft zeichnet sich durch einen massiven Ressourcenverbrauch sowie durch den großflächigen Abbau und Verbrauch von fossilen Brennstoffen aus, welche die Hauptenergiequelle darstellen. Im Laufe der Geschichte ist in weiten Teilen der Welt ein Wechsel von regenerativen zu nicht-erneuerbaren Energieträgern zu verzeichnen, allen voran in den Industrieländern.

Diese Entwicklung bleibt nicht ohne Folgewirkung. Die wirtschaftliche Entwicklung der Industrieländer hat einen drastischen Anstieg der Treibhausgasemissionen zur Folge, sie beeinflussen den Strahlungshaushalt der Erde im Rahmen des Treibhauseffekts. Zur natürlichen Regelung der Temperatur kommt der Faktor Mensch hinzu und verursacht seit ca. 1850 analog zur industriellen Entwicklung einen sukzessiven Anstieg der globalen Erdoberflächentemperatur.

An der globalen Erwärmung in Verbindung mit der erhöhten Konzentration von Treibhausgasen in der Atmosphäre besteht mittlerweile kein Zweifel mehr. Die wissenschaftliche Beweislage aus dem Vergleich der vergangenen und rezenten Temperaturentwicklung spricht für sich selbst. Als Fakten einer voranschreitenden langfristigen Klimaänderung im Sinne des Klimawandels gelten die Veränderungen entscheidender Klimaparameter wie etwa die Erhöhung der Temperatur, der Meeresspiegelanstieg, der Rückgang der Schnee- und

Eisbedeckung der Erde, markante Änderungen der Niederschlagsmengen und -muster, sowie die zunehmende Häufigkeit und Intensität von Extremereignissen. Natürliche Ursachen für den Klimawandel stehen dabei im Hintergrund, die massiven Treibhausgasemissionen der menschlichen Gesellschaft in Verbindung mit der Industrialisierung bieten die Erklärung für diese Entwicklung.

Die Folgen der Klimaerwärmung haben Auswirkungen auf eine Reihe von Systemen, welche die Lebensgrundlage von Menschen unmittelbar betreffen. Je nach dem zukünftigen Ausmaß der Temperaturveränderung ist auch mit schwerwiegenden Folgen zu rechnen. Hier ist die Abnahme der Süßwasserverfügbarkeit, der Rückgang der Nahrungsmittelproduktion, sowie die Zunahme von Wetterextremen und Naturkatastrophen zu nennen. In Zusammenhang mit diesen Entwicklungen ist weiters mit umfangreichen Migrations- und Flüchtlingsströmen zu rechnen. Die hier skizzierten Folgewirkungen variieren regional sehr stark, besonders betroffen sind Entwicklungsländer und Regionen, die ohnehin schon durch prekäre Umweltverhältnisse gekennzeichnet sind. Je nach Ausmaß des Klimawandels ist jedoch langfristig weltweit mit negativen Auswirkungen zu rechnen, nicht zuletzt durch die Möglichkeit abrupten, irreversiblen Klimaänderungen ab der Überschreitung bestimmter Schwellenwerte der Temperatur.

Die klimabedingten Umweltveränderungen verschlechtern die Lebensbedingungen in betroffenen Regionen. Extremereignisse und Ressourcenknappheit können massive gesellschaftliche Krisen auslösen, welche in weiterer Folge zu Konflikten führen können. Die Umweltkonfliktforschung stellt bereits einen Zusammenhang zwischen Umweltveränderungen und Konfliktentwicklungen her.

Bestehende Verhältnisse werden unter Druck gesetzt und das Risiko für gesellschaftliche Destabilisierungsprozesse steigt. Klimabedingte Einflüsse können also die Wahrscheinlichkeit von Konflikten erhöhen, beziehungsweise bestehende Konfliktynamiken verschärfen. Allerdings können klimabedingte Umweltveränderungen nicht als alleiniger Faktor für die Entstehung von Konflikten gesehen werden, sondern immer im Zusammenspiel mit verschiedenen sozioökonomischen und politischen Bedingungen. Ein direkter Zusammenhang zwischen Klimaveränderungen und Konflikten kann daher nicht hergestellt werden. Das Konfliktpotenzial hängt wesentlich von den spezifischen lokalen Verhältnissen ab, sowie vom Grad der Betroffenheit durch klimabedingte

Veränderungen. Es ist davon auszugehen, dass sich die Wahrscheinlichkeit von Konflikten im Zusammenhang mit klimabedingten Umweltveränderungen vor allem im innerstaatlichen Bereich in erster Linie in Entwicklungsländern, verbunden mit fragilen staatlichen Strukturen, erhöhen könnte. Vor allem in Bezug auf die Reichweite und das Ausmaß prognostizierter Klimaveränderungen scheint ein erhöhtes Risikopotenzial für Konflikte unter bestimmten Umständen durchaus plausibel. Allerdings besteht in dieser Hinsicht noch erheblicher Forschungsbedarf und die Vorhersage von Konfliktentwicklungen in Verbindung mit bevorstehenden Klimaänderungen erweist sich generell als schwierig. Mittels einschlägiger Studien, welche die verschiedenen Parameter für die Entstehung von Konflikten und die spezifischen lokalen Verhältnisse einbeziehen, können allerdings Risikotendenzen aufgezeigt werden, auf deren Basis Maßnahmen zum Umgang mit diesen Dynamiken entwickelt werden können.

Auf jeden Fall muss mit massiven humanitären Krisen gerechnet werden, die auch die internationale Klimaschutzpolitik vor große Herausforderungen stellen. Bisher reichen die Bemühungen um den vorsorglichen Klimaschutz nicht aus, um eine gefährliche Entwicklung des Klimawandels in Zukunft zu verhindern.

Im Diskurs um den Klimaschutz sind zahlreiche Akteure involviert, deren differierende Interessen schwer miteinander vereinbar sind. Auch die Rolle der Zivilgesellschaft ist von entscheidender Bedeutung. Ein gesamtgesellschaftlicher Umbau in Richtung einer nachhaltigen Entwicklung scheint angesichts der Größenordnung der durch den Klimawandel zu erwartenden Veränderungen angebracht.

Das Aufzeigen der klimabedingten Risiken und die Entwicklung eines Bewusstseins über deren multikausale Zusammenhänge kann ein erster Schritt in diese Richtung sein.

## **LITERATURVERZEICHNIS**

Altwater, Elmar 2008: Sicherheitsdiskurse beiderseits des Atlantik – in Zeiten von Peak Oil und Klimawandel. In: Österreichisches Studienzentrum für Frieden und Konfliktlösung (Hg.), Von kalten Energiestrategien zu heißen Rohstoffkriegen? Schachspiel der Weltmächte zwischen Präventivkrieg und zukunftsfähiger Rohstoffpolitik im Zeitalter des globalen Treibhauses. Dialog (Band 54), Wien/Berlin: LIT Verlag, S. 44-71.

Bächler, Günther/Böge, Volker/Klötzli, Stefan/Libiszewski, Stephan 1993: Umweltzerstörung – Krieg oder Kooperation? Ökologische Konflikte im internationalen System und Möglichkeiten der friedlichen Bearbeitung. Münster: Agenda-Verlag.

Bächler, Günther/Böge, Volker/Klötzli, Stefan/Libiszewski, Stephan/Spillmann, Kurt R. 1996: Kriegsursache Umweltzerstörung. Ökologische Konflikte in der Dritten Welt und Wege ihrer friedlichen Bearbeitung. Abschlussbericht des Environment and Conflicts Project (ENCOP), Band I, Zürich: Verlag Rüegger AG.

Bargatzky, Thomas 1986: Einführung in die Kulturökologie: Umwelt, Kultur und Gesellschaft. Berlin: Dietrich Reimer Verlag.

Barnett, Jon/Adger, W. Neil 2007: Climate Change, human security and violent conflict. In: Political Geography 26, S. 639-655.

Beck, Ulrich 2010: Klima des Wandels oder Wie wird die grüne Moderne möglich? In: Harald Welzer/Hans-Georg Soeffner/Dana Giesecke (Hg.), KlimaKulturen. Soziale Wirklichkeiten im Klimawandel. Frankfurt am Main: Campus Verlag GmbH, S. 33-48.

Beer, Bettina 2006: Ethnos, Ethnie, Kultur. In: Bettina Beer/Hans Fischer (Hg.), Ethnologie. Einführung und Überblick. Berlin: Dietrich Reimer Verlag GmbH, S. 53-72.

- Bello, Walden 2009: The deadly triad: Climate change, free trade and capitalism. In: Critical Currents (6), Uppsala: Dag Hammarskjöld Foundation, S. 42-44.
- Biermann, Frank/Boas, Ingrid 2010: Preparing for a Warmer World: Towards a Global Governance System to Protect Climate Refugees. In: Global Environmental Politics 10 (1), S. 60-88.
- Böhm, Reinhard 2010: Heiße Luft nach Kopenhagen. Reizwort Klimawandel: Fakten – Ängste – Geschäfte. Wien: Druckerei Theiss GmbH.
- Bordat, Josef 2010: Ethik in Zeiten des Klimawandels. In: Martin Voss (Hrsg.), Der Klimawandel. Sozialwissenschaftliche Perspektiven. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 189-104.
- Brand, Ulrich/Bullard, Nicola/Lander, Edgardo/Mueller, Tazio 2009: Radical climate change politics in Copenhagen and beyond: From criticism to action? In: Critical Currents (6), Uppsala: Dag Hammarskjöld Foundation, S. 9-16.
- Bulkeley, Harriet/Newell, Peter 2010: Governing Climate Change. USA/Canada: Routledge.
- Butterwegge, Christoph/Lösch, Bettina/Ptak, Ralf 2008a: Kritik des Neoliberalismus. 2. Auflage, Wiesbaden, VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Butterwegge, Christoph/Lösch, Bettina/Ptak, Ralf (Hrsg.) 2008b: Neoliberalismus. Analysen und Alternativen. Wiesbaden, VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Casimir, Michael J. 2006: Kulturökologie. In: Bettina Beer/Hans Fischer (Hg.), Ethnologie. Einführung und Überblick. Berlin: Dietrich Reimer Verlag GmbH, S. 341-360.

- Conrad, Jobst 2010: Sozialwissenschaftliche Analyse von Klimaforschung, -diskurs und –politik am Beispiel des IPCC. In: Martin Voss (Hrsg.), Der Klimawandel. Sozialwissenschaftliche Perspektiven. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 101-115.
- Cortina, Adela 2006: Eine Ethik des Konsums. Die Bürgerschaft des Verbrauchers in einer globalen Welt. In: Peter Koslowski/Birger P. Priddat (Hrsg.), Ethik des Konsums. München: Wilhelm Fink Verlag, S. 91-103.
- Dawson, Brian/Spannagle, Matt 2009: The Complete Guide to Climate Change. USA, Canada: Routledge.
- Diamond, Jared 2005: Kollaps. Warum Gesellschaften überleben oder untergehen. Frankfurt am Main: S. Fischer Verlag GmbH.
- Dimitrov, Radoslav S. 2010: Inside Copenhagen The State of Climate Governance. In: Global Environmental Politics 10 (2), S. 18-24.
- Dyer, Gwynne 2010: Schlachtfeld Erde. Klimakriege im 21. Jahrhundert. Stuttgart: Klett-Cotta.
- Fischer 2009: Fischer Weltalmanach 2010. Zahlen, Daten, Fakten. Frankfurt am Main: Fischer Taschenbuch Verlag.
- Frank, Cheryl 2010: Global warming and cultural/media articulations of emerging and contending social imaginaries: a critical realist perspective. In: Roy Bhaskar/Cheryl Frank/Karl Georg Høyer/Petter Næss/Jenneth Parker (Eds.), Interdisciplinarity and Climate Change. Transforming knowledge and practice for our global future. USA/Canada: Routledge, S. 100-115.
- Fuchs, Arved 2010: Klima und Gesellschaft. In: Martin Voss (Hrsg.), Der Klimawandel. Sozialwissenschaftliche Perspektiven. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 41-46.



- Gege, Maximilian 2008: Unterwegs zu einem Wirtschaftswunder. Hamburg: EVA Europäische Verlagsanstalt.
- Gleditsch, Nils Petter/Furlong, Kathryn/Hegre, Håvard/Lacina, Bethany/Owen, Taylor 2006: Conflicts over shared rivers: Resource scarcity or fuzzy boundaries? In: Political Geography 25, S. 361-382.
- Hassan, Fekri A. 2009: Human Agency, Climate Change, and Culture: An Archaeological Perspective. In: Susan A. Crate/Mark Nuttall (eds.), Anthropology and Climate Change. From Encounters to Actions. United States of America: Left Coast Press, Inc., S. 39-69.
- Heidbrink, Ludger 2010: Kultureller Wandel: Zur kulturellen Bewältigung des Klimawandels. In: Harald Welzer/Hans-Georg Soeffner/Dana Giesecke (Hg.), KlimaKulturen. Soziale Wirklichkeiten im Klimawandel. Frankfurt am Main: Campus Verlag GmbH, S. 49-64.
- Hetherington, Renée/Reid, Robert G. B. 2010: The Climate Connection. Climate Change and Modern Human Evolution. United Kingdom: Cambridge University Press.
- Homer-Dixon, Thomas F. 1994: Environmental Scarcities and Violent Conflict: Evidence from Cases. In: International Security 19 (1), S. 5-40.
- Homer-Dixon, Thomas/Blitt, Jessica 1998: Ecoviolence: links among environment, population, and security. United States of America: Rowman & Littlefield Publishers, Inc.
- Imbusch, Peter 2010: Sozialwissenschaftliche Konflikttheorien – Ein Überblick. In: Peter Imbusch/Ralf Zoll (Hrsg.), Friedens- und Konfliktforschung. Eine Einführung. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 143-178.

- Kaasch, Michael/Kaasch, Joachim 2009: Natur und Kultur – Vorwort. In: Michael Kaasch/Joachim Kaasch (Hg.), Natur und Kultur. Biologie im Spannungsfeld von Naturphilosophie und Darwinismus. Berlin: VWB – Verlag für Wissenschaft und Bildung, S. 9-12.
- Kappas, Martin 2009: Klimatologie. Klimaforschung im 21. Jahrhundert – Herausforderung für Natur- und Sozialwissenschaften. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.
- Kempf, Wolfgang 2009: A Sea of Environmental Refugees? Oceania in an Age of Climate Change. In: Elfriede Hermann/Karin Klenke/Michael Dickhardt (Hg.), Form, Macht, Differenz. Motive und Felder ethnologischen Forschens. Universitätsverlag Göttingen, S. 191-205, abrufbar unter: <http://goedoc.unigoettingen.de/goescholar/bitstream/handle/1/5120/FormMachtDifferenz.pdf?sequence=1> [04.12.2010].
- Kromp-Kolb, Helga/Kromp, Wolfgang 2009: Kalte oder heiße Kriege – Lösung des Ressourcenproblems? In: Österreichisches Studienzentrum für Frieden und Konfliktlösung (Hg.), Auf dem Weg zum neuen Kalten Krieg? Vom neuen Antagonismus zwischen West und Ost. Friedensbericht 2009, Dialog (Band 57), Wien/Berlin: LIT Verlag, S. 173-188.
- Krusewitz, Knut 2008: Der Griff nach dem Weltklima – Zur friedenswissenschaftlichen Kritik westlicher Klimapolitik. In: Österreichisches Studienzentrum für Frieden und Konfliktlösung (Hg.), Die Neue Weltordnung in der Krise. Von der uni- zur multipolaren Weltordnung? Friedensbericht 2008, Dialog (Band 55), Wien/Berlin: LIT Verlag, S. 63-79.
- Leggewie, Claus/Welzer, Harald 2010: Das Ende der Welt, wie wir sie kannten. Klima, Zukunft und die Chancen der Demokratie. Frankfurt am Main: S. Fischer Verlag GmbH.

- Liessmann, Konrad 1985: Selektionen. Zum Verhältnis von Evolutionstheorie und Geschichtsphilosophie. In: Hubert Ch. Ehalt (Hg.), Zwischen Natur und Kultur. Zur Kritik biologistischer Ansätze. Graz, Wien: Hermann Böhlaus Nachf. Gesellschaft m.b.H., S. 195-221.
- Mader, Elke 2002: Die Macht des Jaguars: Natur im Weltbild der Shuar und Achuar in Amazonien. In: Andre Gingrich/Elke Mader (Hg.), Metamorphosen der Natur. Sozialanthropologische Untersuchungen zum Verhältnis von Weltbild und natürlicher Umwelt. Wien, Köln, Weimar: Böhlau Verlag, S. 183-222.
- Mader, Gerald 2008: Neoliberalismus ist eine ökonomische und geistige Fehlentwicklung. In: Österreichisches Studienzentrum für Frieden und Konfliktlösung (Hg.), Die Weltunordnung von Ökonomie und Krieg. Von den gesellschaftlichen Verwerfungen der neoliberalen Globalisierung zu den weltumspannenden politischen Ansätzen jenseits des Casinokapitalismus. Dialog (Band 49), Wien/Berlin: LIT Verlag, S. 19-28.
- Mathez, Edmond A. 2009: Climate Change. The science of global warming and our energy future. New York: Columbia University Press.
- Mercer, Jessica/Kelman, Ilan/Taranis, Lorin/Suchet-Pearson, Sandie 2010: Framework for integrating indigenous and scientific knowledge for disaster risk reduction. In: Disasters 34 (1), S. 214-239, abrufbar unter: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1467-7717.2009.01126.x/pdf> [04.12.2010].
- Messner, Dirk 2010: Globale Strukturanpassung: Weltwirtschaft und Weltpolitik in den Grenzen des Erdsystems. In: Harald Welzer/Hans-Georg Soeffner/Dana Giesecke (Hg.), KlimaKulturen. Soziale Wirklichkeiten im Klimawandel. Frankfurt am Main: Campus Verlag GmbH, S. 65-80.

- Mollenhauer, Dieter 2009: Kulturgut Natur. In: Michael Kaasch/Joachim Kaasch (Hg.), Natur und Kultur. Biologie im Spannungsfeld von Naturphilosophie und Darwinismus. Berlin: VWB – Verlag für Wissenschaft und Bildung, S. 13-38.
- Nel, Philip/Righarts, Marjolein 2008: Natural Disasters and the Risk of Violent Civil Conflict. In: International Studies Quarterly 52, S. 159-185.
- Nilsson, Christina 2008: Climate Change from an Indigenous Perspective: Key Issues and Challenges. In: Indigenous Affairs 1-2, International Work Group for Indigenous Affairs, S. 8-15, abrufbar unter:  
[http://www.iwgia.org/graphics/Synkron-Library/Documents/publications/Downloadpublications/IndigenousAffairs/IA%201-2\\_08%20Climate%20Change%20and%20IPs.pdf](http://www.iwgia.org/graphics/Synkron-Library/Documents/publications/Downloadpublications/IndigenousAffairs/IA%201-2_08%20Climate%20Change%20and%20IPs.pdf) [04.12.2010].
- Nordås, Ragnhild/Gleditsch, Nils Petter 2007: Climate change and conflict. In: Political Geography 26, S. 627-638.
- Oliver-Smith, Anthony 1996: Anthropological Research on Hazards and Disasters. In: Annual Review of Anthropology 25, S. 303-328, abrufbar unter:  
<http://faculty.ksu.edu.sa/archaeology/Publications/General/Anthropological%20Research%20on%20Hazards%20and%20Disasters.pdf> [04.12.2010].
- Oliver-Smith, Anthony 2009: Climate Change and Population Displacement: Disasters and Diasporas in the Twenty-first Century. In: Susan A. Crate/Mark Nuttall (eds.), Anthropology and Climate Change. From Encounters to Actions. United States of America: Left Coast Press, Inc., S. 116-136.
- Peake, Stephen/Smith, Joe 2009: Climate Change. From Science to Sustainability. New York: Oxford University Press.
- Podesta, John/Ogden, Peter 2007/2008: The Security Implications of Climate Change. In: The Washington Quarterly 31 (1), S. 115-138.

- Radermacher, Franz-Josef 2008: Globalisierungsgestaltung als Schicksalsfrage – Welche Zukunft liegt vor uns? In: Österreichisches Studienzentrum für Frieden und Konfliktlösung (Hg.), Von kalten Energiestrategien zu heißen Rohstoffkriegen? Schachspiel der Weltmächte zwischen Präventivkrieg und zukunftsfähiger Rohstoffpolitik im Zeitalter des globalen Treibhauses. Dialog (Band 54), Wien/Berlin: LIT Verlag, S. 239-258.
- Raleigh, Clionadh/Urdal, Henrik 2007: Climate change, environmental degradation and armed conflict. In: Political Geography 26, S. 674-694.
- Renard, Par Thomas 2008: Heated Terror: Exploration of the Possible Impacts of Climate Change on the Causes and the Targets of Terrorism. In: Les Cahiers du RMES 5 (1), S. 15-53, abrufbar unter:  
[http://www.rmes.be/CDR9/CDR9\\_RENARD.pdf](http://www.rmes.be/CDR9/CDR9_RENARD.pdf) [04.12.2010].
- Reusswig, Fritz 2010: Klimawandel und Gesellschaft. Vom Katastrophen- zum Gestaltungsdiskurs im Horizont der postkarbonen Gesellschaft. In: Martin Voss (Hrsg.), Der Klimawandel. Sozialwissenschaftliche Perspektiven. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 75-97.
- Reuveny, Rafael 2007: Climate change-induced migration and violent conflict. In: Political Geography 26, S. 656-673.
- Rogall, Holger 2008: Ökologische Ökonomie. Eine Einführung. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Rössler, Martin 2006: Wirtschaftsethnologie. In: Bettina Beer/Hans Fischer (Hg.), Ethnologie. Einführung und Überblick. Berlin: Dietrich Reimer Verlag GmbH, S. 101-124.

Sachs, Wolfgang 2008: Öl ins Feuer – Ressourcenkonflikte als Treibstoff für globalen Unfrieden. In: Österreichisches Studienzentrum für Frieden und Konfliktlösung (Hg.), Von kalten Energiestrategien zu heißen Rohstoffkriegen? Schachspiel der Weltmächte zwischen Präventivkrieg und zukunftsfähiger Rohstoffpolitik im Zeitalter des globalen Treibhauses. Dialog (Band 54), Wien/Berlin: LIT Verlag, S. 31-43.

Salehyan, Idean 2008: From Climate Change to Conflict? No Consensus Yet. In: Journal of Peace Research 45 (3), S. 315-326, abrufbar unter: <http://jpr.sagepub.com/content/45/3/315> [04.12.2010].

Sanderson, Stephen K. 2007: Evolutionism and Its Critics. Deconstructing and Reconstructing an Evolutionary Interpretation of Human Society. United States: Paradigm Publishers.

Scheffran, Jürgen/Vogt, Wolfgang R. 1998: Globale Krise, Umweltkonflikte und nachhaltiger Frieden. In: Jürgen Scheffran/Wolfgang R. Vogt (Hrsg.), Kampf um die Natur: Umweltzerstörung und die Lösung ökologischer Konflikte. Darmstadt: Primus Verlag, S. 10-20.

Scheffran, Jürgen 2008: Ein Klima der Gewalt? Das Konfliktpotenzial der globalen Erwärmung. In: Wissenschaft & Frieden 4: Friedenswissenschaft – Friedensbewegung – Friedenspolitik, ohne Seitenangabe, abrufbar unter: <http://www.wissenschaft-und-frieden.de/seite.php?artikelID=1507> [04.12.2010].

Scheffran, Jürgen 2010: Energiekonflikte, Klimawandel und nachhaltige Entwicklung. In: Peter Imbusch/Ralf Zoll (Hrsg.), Friedens- und Konfliktforschung. Eine Einführung. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 333-352.

Smallacombe, Sonia 2008: Climate Change in the Pacific: A Matter of Survival. In: Indigenous Affairs 1-2, International Work Group for Indigenous Affairs, S. 72-78, abrufbar unter:

[http://www.iwgia.org/graphics/Synkron-Library/Documents/publications/Downloadpublications/IndigenousAffairs/IA%201-2\\_08%20Climate%20Change%20and%20IPs.pdf](http://www.iwgia.org/graphics/Synkron-Library/Documents/publications/Downloadpublications/IndigenousAffairs/IA%201-2_08%20Climate%20Change%20and%20IPs.pdf) [04.12.2010].

Smith, Paul J. 2007: Climate Change, Weak States and the "War on Terrorism" in South and Southeast Asia. In: Contemporary Southeast Asia: A Journal of International and Strategic Affairs 29 (2), S. 264-285.

Stern, Nicholas 2007: The Economics of Climate Change. The Stern Review. New York: Cambridge University Press.

Theisen, Ole Magnus 2008: Blood and Soil? Resource Scarcity and Internal Armed Conflict Revisited. In: Journal of Peace Research 45 (6), S. 801-818, abrufbar unter:

<http://jpr.sagepub.com/content/45/6/801> [04.12.2010].

Urdal, Henrik 2005: People vs. Malthus: Population Pressure, Environmental Degradation, and Armed Conflict Revisited. In: Journal of Peace Research 42 (4), S. 417-434, abrufbar unter:

<http://jpr.sagepub.com/content/42/4/417> [04.12.2010].

Voss, Martin 2010: Einleitung: Perspektiven sozialwissenschaftlicher Klimawandelforschung. In: Martin Voss (Hrsg.), Der Klimawandel. Sozialwissenschaftliche Perspektiven. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 9-40.

Welzer, Harald 2008: Klimakriege. Wofür im 21. Jahrhundert getötet wird. Frankfurt am Main: S. Fischer Verlag GmbH.

Welzer, Harald/Soeffner, Hans-Georg/Giesecke, Dana 2010: KlimaKulturen. In: Harald Welzer/Hans-Georg Soeffner/Dana Giesecke (Hg.), KlimaKulturen. Soziale Wirklichkeiten im Klimawandel. Frankfurt am Main: Campus Verlag GmbH, S. 7-19.

Wissen, Markus 2010: Klimawandel, Geopolitik und „imperiale Lebensweise“: Das Scheitern von „Kopenhagen“ und die strukturelle Überforderung internationaler Umweltpolitik. In: Kurswechsel 2/2010, S. 30-38.

## INTERNETQUELLEN

Achrainer, Christian 2010: A Climate of Conflict? Klimawandel und Gewaltkonflikte. Regensburg: Working Papers des Forums Regensburger Politikwissenschaftler – FRP Working Paper 08/2010, [http://www.regensburger-politikwissenschaftler.de/frp\\_working\\_paper\\_08\\_2010.pdf](http://www.regensburger-politikwissenschaftler.de/frp_working_paper_08_2010.pdf) [04.12.2010].

Böege, Volker 2009: Oekologisch induzierte Gewaltkonflikte in Zeiten des Klimawandels. Paper für die Session ‘Klima und Gewalt – kritische und empirische Perspektiven’ des Arbeitskreis Gewaltordnungen, 25.9.2009, The University of Queensland: Australian Center for Peace and Conflict Studies, <https://www.dvpw.de/fileadmin/docs/Kongress2009/Paperroom/2009Gewaltordnungen-pBoeegel.pdf> [04.12.2010].

Brauch, Hans Günter 2006: Regionalexpertise – Destabilisierungs- und Konfliktpotenzial prognostizierter Umweltveränderungen in der Region Südeuropa und Nordafrika bis 2020/2050. Berlin: Afes-Press, Externe Expertise für das WBGU-Hauptgutachten „Welt im Wandel: Sicherheitsrisiko Klimawandel“ (2007), [http://www.wbgu.de/wbgu\\_jg2007\\_ex01.pdf](http://www.wbgu.de/wbgu_jg2007_ex01.pdf) [04.12.2010].



Bubenzer, Olaf/Radtke, Ulrich 2007: Natürliche Klimaänderungen im Laufe der Erdgeschichte. In: Wilfried Endlicher/Friedrich-Wilhelm Gerstengarbe (Hrsg.), Der Klimawandel. Einblicke, Rückblicke und Ausblicke. Potsdam, S. 17-26,

[http://www.pik-potsdam.de/infothek/buecher\\_broschueren/broschuere cms 100.pdf](http://www.pik-potsdam.de/infothek/buecher_broschueren/broschuere cms 100.pdf)

[01.11.2010].

Carius, Alexander/Tänzler, Dennis/Winterstein, Judith 2006: Weltkarte von Umweltkonflikten – Ansätze zur Typologisierung. Berlin: Adelphi Consult GmbH, Externe Expertise für das WBGU-Hauptgutachten „Welt im Wandel: Sicherheitsrisiko Klimawandel“ (2007),

[http://www.wbgu.de/wbgu\\_jg2007\\_ex02.pdf](http://www.wbgu.de/wbgu_jg2007_ex02.pdf) [04.12.2010].

CNA 2007: National Security and the Threat of Climate Change. Alexandria: The CNA Corporation,

[http://securityandclimate.cna.org/report/SecurityandClimate\\_Final.pdf](http://securityandclimate.cna.org/report/SecurityandClimate_Final.pdf)

[04.12.2010].

Conca, Ken 2006: The new face of water conflict. In: Navigating Peace 3, S. 1-4, November 2006, Washington D.C.: Woodrow Wilson International Center for Scholars, Environmental Change and Security Program,

<http://www.wilsoncenter.org/topics/pubs/NavigatingPeaceIssue3.pdf> [04.12.2010].

EU 2008: Climate Change and International Security. Paper from the High Representative and the European Commission to the European Council. S113/08, 14 March 2008,

[http://www.consilium.europa.eu/ueDocs/cms\\_Data/docs/pressData/en/reports/99387.pdf](http://www.consilium.europa.eu/ueDocs/cms_Data/docs/pressData/en/reports/99387.pdf) [04.12.2010].

EU 2009: Council Conclusions on Climate Change and Security. 2985th FOREIGN AFFAIRS Council meeting Brussels, 8 December 2009,

[http://www.consilium.europa.eu/uedocs/cms\\_data/docs/pressdata/EN/foraff/111827.pdf](http://www.consilium.europa.eu/uedocs/cms_data/docs/pressdata/EN/foraff/111827.pdf) [04.12.2010].

Evans, Alex 2009: Feeding of the Nine Billion: Global Food Security in the 21<sup>st</sup> Century. A Chatham House Report. London: The Royal Institute of International Affairs,

[http://www.chathamhouse.org.uk/files/13179\\_r0109food.pdf](http://www.chathamhouse.org.uk/files/13179_r0109food.pdf) [04.12.2010].

FAO 2008: Climate Change, Water and Food Security. Technical Background Document from the Expert Consultation held on 26 to 28 February 2008, Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations,

<http://www.fao.org/nr/water/docs/HLC08-FAOWater-E.pdf> [04.12.2010].

HIK (Heidelberg Institute for International Conflict Research) 2009: Conflict Barometer 2009. Heidelberg,

[http://www.hiik.de/de/konfliktbarometer/pdf/ConflictBarometer\\_2009.pdf](http://www.hiik.de/de/konfliktbarometer/pdf/ConflictBarometer_2009.pdf)

[04.12.2010].

IAC 2010:

<http://reviewipcc.interacademycouncil.net/ReportNewsReleaseGerman.html>

[01.11.2010].

IPCC 2007a: Zusammenfassung für politische Entscheidungsträger. In: Klimaänderung 2007, Wissenschaftliche Grundlagen. Beitrag der Arbeitsgruppe I zum vierten Sachstandsbericht des Zwischenstaatlichen Ausschusses für Klimaänderung (IPCC), Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor und H.L. Miller, Eds., Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom und New York, NY, USA. Deutsche Übersetzung durch ProClim-, österreichisches Umweltbundesamt, deutsche IPCC-Koordinationsstelle, Bern/Wien/Berlin, 2007,

<http://proclimweb.scnat.ch/portal/ressources/555.pdf> [01.11.2010].

IPCC 2007b: Zusammenfassung für politische Entscheidungsträger. In: Klimaänderung 2007, Auswirkungen, Anpassung, Verwundbarkeiten. Beitrag der Arbeitsgruppe II zum Vierten Sachstandsbericht des Zwischenstaatlichen Ausschusses für Klimaänderung (IPCC), M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, C.E. Hanson and P.J. van der Linden, Eds., Cambridge University Press, Cambridge, UK. Deutsche Übersetzung durch ProClim-, österreichisches Umweltbundesamt, deutsche IPCC-Koordinationsstelle, Bern/Wien/Berlin, 2007,

<http://proclimweb.scnat.ch/portal/ressources/555.pdf> [01.11.2010].

IPCC 2008: Klimaänderung 2007: Synthesebericht. Ein Bericht des Zwischenstaatlichen Ausschusses für Klimaänderungen (IPCC), Deutsche Übersetzung durch die deutsche IPCC Koordinationsstelle, Berlin,

[http://www.de-ipcc.de/media/IPCC-SynRepComplete\\_final.pdf](http://www.de-ipcc.de/media/IPCC-SynRepComplete_final.pdf) [01.11.2010].

Jacobeit, Jucundus 2007: Zusammenhänge und Wechselwirkungen im Klimasystem. In: Wilfried Endlicher/Friedrich-Wilhelm Gerstengarbe (Hrsg.), Der Klimawandel. Einblicke, Rückblicke und Ausblicke. Potsdam, S. 1-16,

[http://www.pik-potsdam.de/infoteh/buecher\\_broschueren/broschuere\\_cms\\_100.pdf](http://www.pik-potsdam.de/infoteh/buecher_broschueren/broschuere_cms_100.pdf)

[01.11.2010].

Kartschall, Karin/Mäder, Claudia/Tambke, Jens 2007: Klimaänderungen, deren Auswirkungen und was für den Klimaschutz zu tun ist. In: Umweltbundesamt (Hrsg.), Dessau-Roßlau: KOMAG mbH Berlin-Brandenburg,

<http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3524.pdf> [01.11.2010].

Maas, Achim/Briggs, Chad/Cheterian, Vicken/Fritzsche, Kerstin/Lee, Bernice/Paskal, Cleo/Tänzler, Dennis/Carius, Alexander 2010: Shifting Bases, Shifting Perils. A Scoping Study on Security Implications of Climate Change in the OSCE Region and Beyond. Berlin: Adelphi Research,

[http://adelphi.de/files/uploads/andere/pdf/application/pdf/us\\_054\\_-\\_final\\_scoping\\_study\\_osce.pdf](http://adelphi.de/files/uploads/andere/pdf/application/pdf/us_054_-_final_scoping_study_osce.pdf) [01.11.2010].

Mäder, Claudia 2009: Klimaänderung. Wichtige Erkenntnisse aus dem 4. Sachstandsbericht des Zwischenstaatlichen Ausschusses für Klimaänderungen der Vereinten Nationen (IPCC). In: Umweltbundesamt (Hrsg.), Dessau-Roßlau: KOMAG mbH Berlin-Brandenburg,

<http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3840.pdf> [01.11.2010].

Paeth, Heiko 2007: Klimamodellsimulationen. In: Wilfried Endlicher/Friedrich-Wilhelm Gerstengarbe (Hrsg.), Der Klimawandel. Einblicke, Rückblicke und Ausblicke. Potsdam, S. 44-55,

[http://www.pik-potsdam.de/infothek/buecher\\_broschueren/broschuere\\_cms\\_100.pdf](http://www.pik-potsdam.de/infothek/buecher_broschueren/broschuere_cms_100.pdf)

[01.11.2010].

PBL 2010:

<http://www.pbl.nl/en/publications/2010/Assessing-an-IPCC-assessment.-An-analysis-of-statements-on-projected-regional-impacts-in-the-2007-report.html>

[01.11.2010].

Smith, Dan/Vivekananda, Janani 2007: A climate of conflict. The links between climate change, peace and war. International Alert 2007,

[http://www.international-alert.org/pdf/A\\_Climate\\_Of\\_Conflict.pdf](http://www.international-alert.org/pdf/A_Climate_Of_Conflict.pdf) [01.11.2010].

Smith, Dan/Vivekananda, Janani 2009: Climate change, conflict and fragility. Understanding the linkages, shaping effective responses. International Alert 2009,

[http://www.international-alert.org/press/Climate\\_change\\_conflict\\_and\\_fragility\\_Nov09.pdf](http://www.international-alert.org/press/Climate_change_conflict_and_fragility_Nov09.pdf) [04.12.2010].

Umweltbundesamt (Hg.) 2008: Kipp-Punkte im Klimasystem. Welche Gefahren drohen? Dessau,

<http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3283.pdf> [01.11.2010].

Umweltbundesamt 2008: Clean Development Mechanism (CDM) – Wirksamer internationaler Klimaschutz oder globale Mogelpackung? Berlin: Deutsche Emissionshandelsstelle (DEHSt) im Umweltbundesamt,

[http://www.dehst.de/cln\\_162/SharedDocs/Downloads/Publikationen\\_DE/JI\\_CDM\\_M\\_100\\_CDM-Projekt.templateId=raw,property=publicationFile.pdf/JI\\_CDM\\_100\\_CDM-Projekt.pdf](http://www.dehst.de/cln_162/SharedDocs/Downloads/Publikationen_DE/JI_CDM_M_100_CDM-Projekt.templateId=raw,property=publicationFile.pdf/JI_CDM_100_CDM-Projekt.pdf) [04.12.2010].

Umweltbundesamt 2010 (Hg.): Post-2012 climate regime: How industrial and developing nations can help to reduce emissions – assessing emission trends, reduction potentials, incentive systems and negotiation options. Dessau-Roßlau,

<http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3954.pdf> [04.12.2010].

UN 2004: Guiding Principles on Internal Displacement. Geneva: United Nations Publication,

[http://www.internal-displacement.org/8025708F004BE3B1/\(httpInfoFiles\)/A2D4116C222EB1F18025709E00419430/\\$file/GPsEnglish.pdf](http://www.internal-displacement.org/8025708F004BE3B1/(httpInfoFiles)/A2D4116C222EB1F18025709E00419430/$file/GPsEnglish.pdf) [04.12.2010].

UN 2009a: United Nations General Assembly, Sixty-third session, 85<sup>th</sup> plenary meeting, A/63/PV.85, 3 June 2009, New York, abrufbar unter:

<http://www.un.org/depts/dhl/resguide/r63.shtml> [04.12.2010].

UN 2009b: Resolution adopted by the General Assembly. Climate change and its possible security implications, A/RES/63/281, 11 June 2009, United Nations General Assembly, abrufbar unter:

<http://www.un.org/depts/dhl/resguide/r63.shtml> [04.12.2010].

UN 2009c: Climate Change and its possible security implications. Report of the Secretary General, A/64/350, 11 September 2009, United Nations General Assembly, abrufbar unter:

[http://www.un.org/esa/dsd/resources/res\\_docugaecos\\_64.shtml](http://www.un.org/esa/dsd/resources/res_docugaecos_64.shtml) [04.12.2010].

UNDP 2007/2008: Summary Human Development Report 2007/2008. Fighting climate change: Human solidarity in a divided world. United Nations Development Programme,

[http://hdr.undp.org/en/media/HDR\\_20072008\\_Summary\\_English.pdf](http://hdr.undp.org/en/media/HDR_20072008_Summary_English.pdf) [04.12.2010].

UNEP 2009: Climate Change Science Compendium 2009.

[http://www.unep.org/pdf/ccScienceCompendium2009/cc\\_ScienceCompendium2009\\_full\\_en.pdf](http://www.unep.org/pdf/ccScienceCompendium2009/cc_ScienceCompendium2009_full_en.pdf) [01.11.2010].

UNEP 2010: UNEP Year Book. New Science and Development in our changing Environment. United Nations Environment Programme,

[http://www.unep.org/pdf/year\\_book\\_2010.pdf](http://www.unep.org/pdf/year_book_2010.pdf) [04.12.2010].

UNHCR 1951/1967: Genfer Flüchtlingskonvention und New Yorker Protokoll. (laut BGBl. In Deutschland), Berlin: United Nations High Commissioner for Refugees,

[http://www.unhcr.at/fileadmin/unhcr\\_data/pdfs/rechtsinformationen/1\\_International/1\\_Voelkerrechtliche\\_Dokumente/01\\_GFK/01\\_GFK\\_Prot\\_dt.pdf?PHPSESSID=b3aa5c91478268221bfe99570bc1eb18](http://www.unhcr.at/fileadmin/unhcr_data/pdfs/rechtsinformationen/1_International/1_Voelkerrechtliche_Dokumente/01_GFK/01_GFK_Prot_dt.pdf?PHPSESSID=b3aa5c91478268221bfe99570bc1eb18) [04.12.2010].

UNHCR 2008: Climate change, natural disasters and human displacement: a UNHCR perspective. 23. Oktober 2008, United Nations High Commissioner for Refugees,

<http://www.unhcr.org/refworld/docid/492bb6b92.html> [04.12.2010].

UNFCCC 1992: Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen. New York,

<http://unfccc.int/resource/docs/convkp/convger.pdf> [04.12.2010].

UNFCCC 1997: Das Protokoll von Kyoto zum Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen,

<http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpger.pdf> [04.12.2010].

Warner, Koko/Ehrhart, Charles/Sherbinin, Alex de/Adamo, Susana/Chai-Onn, Tricia 2009: In Search of Shelter: Mapping the Effects of Climate Change on Human Migration and Displacement. CARE International,

[http://www.care.de/fileadmin/redaktion/presse/2009/Juni/Migration\\_Report\\_100609.pdf](http://www.care.de/fileadmin/redaktion/presse/2009/Juni/Migration_Report_100609.pdf) [04.12.2010].

WBGU 2007: Welt im Wandel: Sicherheitsrisiko Klimawandel. Berlin/Heidelberg: Springer Verlag,

[http://www.wbgu.de/wbgu\\_jg2007.pdf](http://www.wbgu.de/wbgu_jg2007.pdf) [01.11.2010].

Wicke, Lutz/Schellnhuber, Hans Joachim/Klingefeld, Daniel 2010: Nach Kopenhagen: Neue Strategie zur Realisierung des 2°max-Klimazieles. PIK Report (116), Potsdam Institute for Climate Impact Research,

<http://www.pik-potsdam.de/research/publications/pikreports/.files/pr116.pdf> [04.12.2010].

World Bank 2008: Social Dimensions of Climate Change. Workshop Report 2008. Washington DC: The World Bank Group,

[http://siteresources.worldbank.org/EXTSOCIALDEVELOPMENT/Resources/244362-1232059926563/5747581-1239131985528/WB\\_ReportFINAL062009.pdf](http://siteresources.worldbank.org/EXTSOCIALDEVELOPMENT/Resources/244362-1232059926563/5747581-1239131985528/WB_ReportFINAL062009.pdf) [04.12.2010].

## **ZUSAMMENFASSUNG**

Der Klimawandel und seine Folgen für die menschliche Gesellschaft stellt eine der größten Herausforderungen in der heutigen Zeit und für die Zukunft dar. Klimabedingte Umweltveränderungen verschlechtern je nach Ausmaß die Lebensbedingungen der Menschen in den betroffenen Regionen.

Im Zuge der klimabedingten Abnahme der Wasserverfügbarkeit, dem Rückgang der Nahrungsmittelproduktion und der Bedrohung durch zunehmende Wetterextreme und Naturkatastrophen kann es zu massiven humanitären Krisen kommen. Auch sind in Zusammenhang mit diesen Entwicklungen umfangreiche Migrations- und Flüchtlingsbewegungen zu erwarten. Im Hinblick auf die Reichweite und das Ausmaß der klimabedingten Umweltveränderungen, welche langfristig weltweit zu erwarten sind, stellt sich die Frage nach dem damit verbundenen Potenzial für gesellschaftliche Konfliktentwicklungen.

Im Zusammenspiel mit bestimmten sozioökonomischen und politischen Rahmenbedingungen ist ein höheres Konfliktpotenzial in Verbindung mit den Auswirkungen des Klimawandels durchaus plausibel. Ein linearer Zusammenhang zwischen klimabedingten Umweltveränderungen und gesellschaftlichen Konfliktodynamiken lässt sich jedoch nicht herstellen. Die Konfliktwahrscheinlichkeit ist entscheidend abhängig von den gegebenen Verhältnissen der jeweiligen Region sowie vom Ausmaß der Betroffenheit durch den Klimawandel.

Die Vorhersage zukünftiger Konfliktentwicklungen erweist sich generell als schwierig, mittels einschlägiger Studien können jedoch Risikopotenziale aufgezeigt werden, auf deren Basis Maßnahmen zum Umgang mit den zu erwartenden Umweltveränderungen durch den Klimawandel entwickelt werden können.

In jedem Fall sind in Folge des Klimawandels massive humanitäre Krisen zu erwarten, welche der Handlungsbereitschaft der internationalen Gemeinschaft bedürfen. Im Hinblick auf zukünftige Entwicklungen sind weit reichende Klimaschutzmaßnahmen notwendig. Die Vereinbarung der unterschiedlichen Interessen verschiedener Akteure, die im Diskurs zum Klimaschutz involviert sind, erweist sich als schwierig. Nicht zuletzt muss auch die Zivilgesellschaft miteinbezogen werden.



# CURRICULUM VITAE

---

## PERSÖNLICHE DATEN

Name	Melanie Rückert
Geboren am	15. Juli 1985 in Wien
Familienstand	ledig
Staatsbürgerschaft	Österreich

---

## AUSBILDUNG

seit 2005	Diplomstudium Kultur- und Sozialanthropologie, Universität Wien
seit 2007	Diplomstudium Politikwissenschaft, Universität Wien
seit 2008	Psychotherapeutisches Propädeutikum, der ARGE Bildungsmanagement Wien

---

## ZUSATZQUALIFIKATIONEN

EDV-Kenntnisse	Windows 98/2000/XP, MS-Office Software (umfassende Kenntnisse), Maschinenschreiben und Computerunterstützte Textverarbeitung
Fremdsprachen	Englisch (sicher in Wort und Schrift), Französisch (Maturaniveau)

---